ANUL IV - Nr. 44 REVISTĂ LUNARĂ Preț: 35 000 LEI

ConexClub

Nr. 4/2003

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI



COMPONENTE SMD

TEMPORIZATOR CU μC

VOLTMETRU PENTRU PC

TERMOMETRU PENTRU PC

INDUCTANȚMETRU PENTRU PC

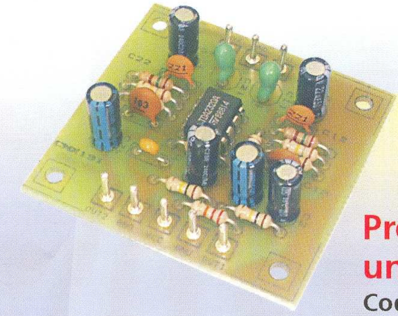
APRINDERE ELECTRONICĂ

SPECIAL - AMC

APARATE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL

KIT-URI

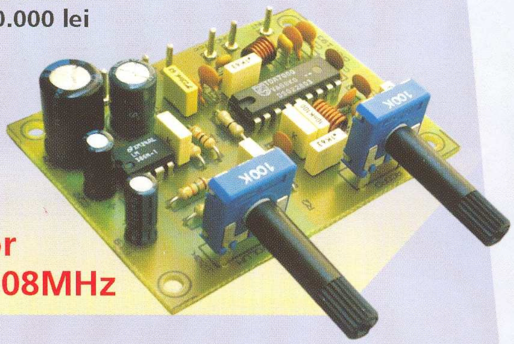
produse de conex electronic



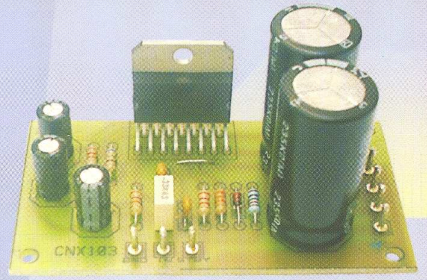
Preamplificator universal
Cod 15990
140.000 lei



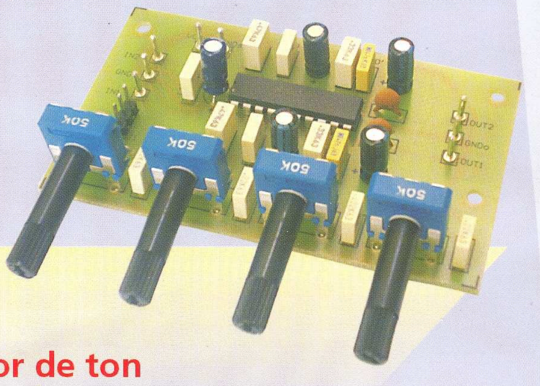
Microfon cu emițător 88-108MHz
Cod 11934
260.000 lei



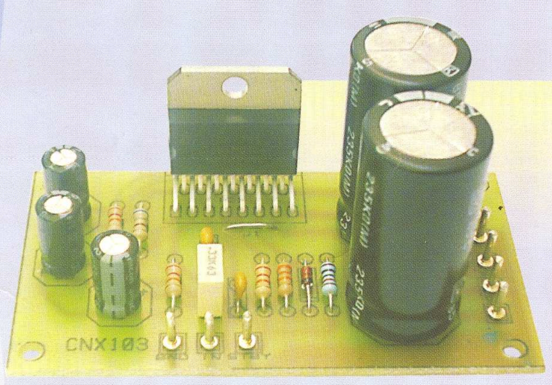
Receptor MF 88-108MHz
Cod 12393
310.000 lei



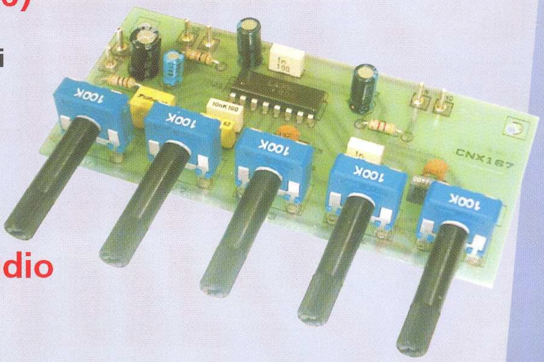
Amplificator 2 x 40W – Auto
Cod 9455
310.000 lei



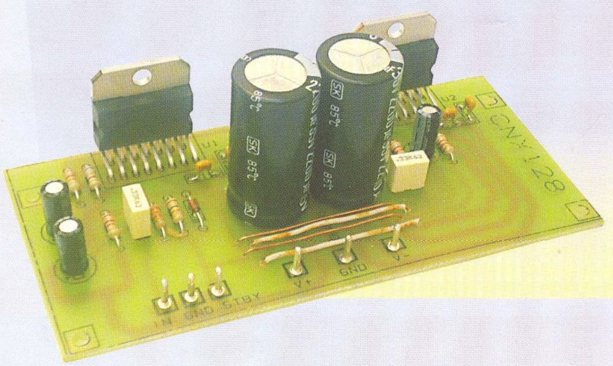
Corector de ton (LM1036)
Cod 1442
350.000 lei



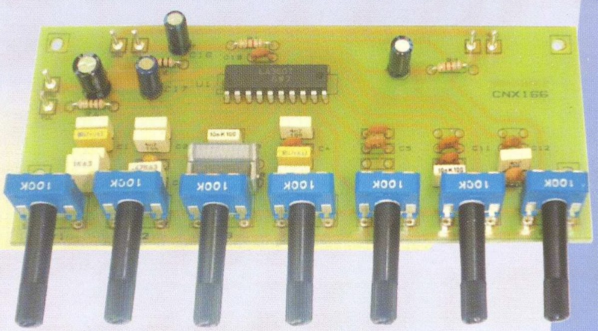
Amplificator 100W
Cod 8260
350.000 lei



Egalizor audio 5 benzi
Cod 8687
240.000 lei

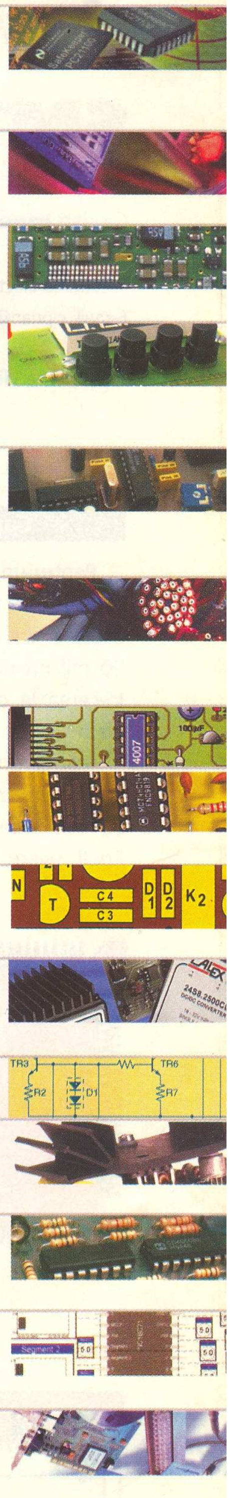


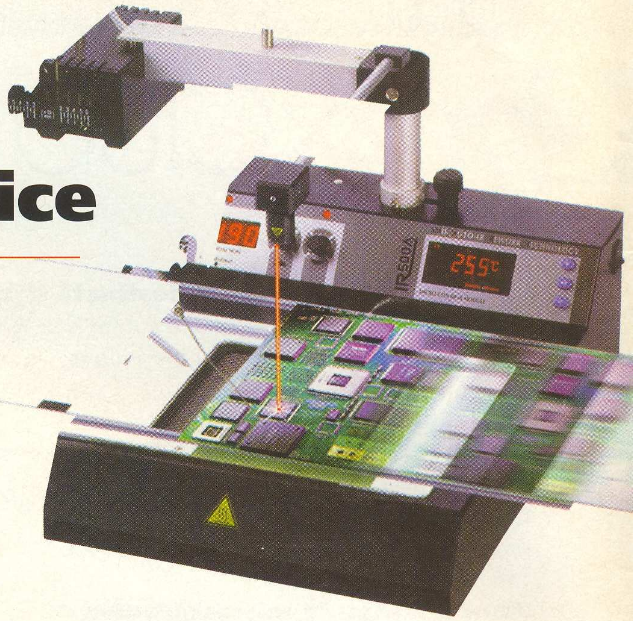
Amplificator 250W
Cod 9113
590.000 lei



Egalizor audio 7 benzi
Cod 869
300.000 lei

ConexClub





Componente electronice destinate tehnologiei SMT (V)

Ciprian **Ionescu**

Facultatea Electronică și Telecomunicații, UPB-CETTI
E-mail: ciprian@cadtieccp.pub.ro

- urmare din numărul trecut -

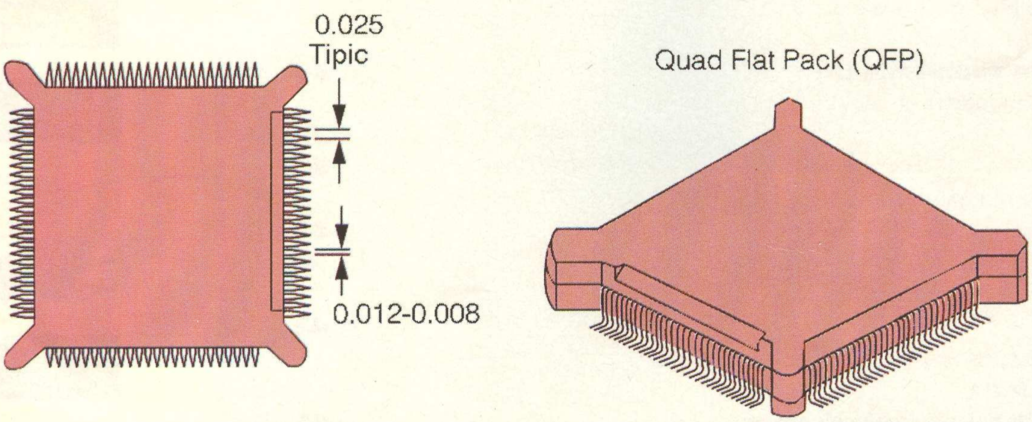
Capsule "Fine Pitch"

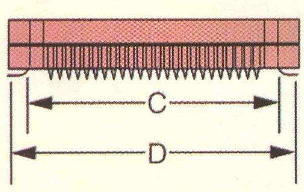
Pentru un număr de terminale mai mare ca 84 s-a constatat că utilizarea unor capsule cu distanța dintre terminale de 50 mil nu mai este eficientă și s-a propus trecerea la capsule mai fine numite "fine pitch".

Standardul adoptat de toți producătorii de circuite VLSI în SUA este o capsulă cu 25 mil între centrele terminalelor de tip "gull wing". Deși terminalul "J" a fost adoptat ca standard la PLCC-uri, pentru capsule "fine pitch" terminalul "J" devine greu de fabricat. Capsulele cu pitch de 25 mil (0,635 mm) sunt referite ca EIA MO 986. Numărul de pini ai acestora este de 84, 100, 132, 164, 196 și 244 iar dimensiunea corpului variază între 20 mm^2 și 42 mm^2. Deoarece capsula prezintă la colțuri o margine (bumper) care se extinde cu 2 mil peste cota terminalelor pentru a le proteja în timpul montajului, capsula "fine pitch" se mai numește BQFP (Bumpered Quad Flat Pack). Terminalele fiind protejate la atingere, aceste capsule se pot livra în tuburi sau role cu bandă. Varianta metalică a acestei capsule este denumită BMQUAD.

Dimensiunile acestei capsule se pot urmări în figura 13.

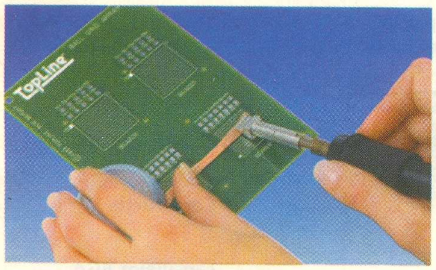
Organizația EIAJ (Electronics Industries Association of Japan) definește capsule cunoscute ca Quad Flat Pack (QFP) și Shrink Quad Flat Pack (SQFP) cu dimensiuni variate





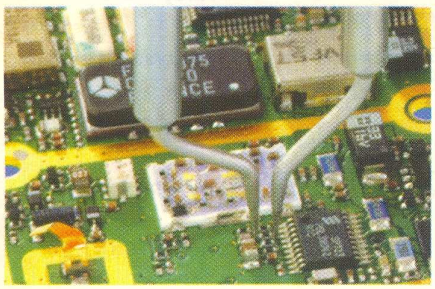
Număr pini	C	D
84	0.710–0.750	0.770–0.790
100	0.810–0.850	0.870–0.890
132	1.010–1.050	1.070–1.090
164	1.210–1.250	1.270–1.290
196	1.410–1.450	1.470–1.490
224	1.580–1.620	1.640–1.660

Fig. 13 Dimensiunile capsulei QFP după standardul JEDEC-SUA



pentru corpul componentei, grosimi, pitch-ul terminalelor sau numărul de pini.

Capsulele definite de EIAJ sunt dreptunghiulare și pătrate. Pentru varianta pătrată sunt 13 mărimi standard cu pitch de 0,5, 0,4 și 0,3 mm, existând astfel 39 de variante. Capsulele EIAJ sunt definite în sistem metric.



Dimensiunile laturii capsulei variază de la 5 mm pentru 24 pini la 46 mm pentru 576 pini. Dimensiunile capsulelor rectangulare variază de la 5x7mm pentru 32 pini la 28x40mm pentru 440 pini, existând și aici 39 de variante de capsule. O caracteristică a standardelor EIAJ este că se admite să existe un număr diferit de pini pentru aceeași dimensiune de capsulă la același pitch, deci trebuie studiate cu atenție datele de catalog. În mod similar, o capsulă nu este definită univoc prin numărul de pini și pitch, dimensiunile pinilor și dimensiunile corpului putând varia de la tip la tip.

Capsulele tip EIAJ nu au "bumperi" pentru a proteja terminalele, de aceea trebuie livrate în tăvi "waffle".

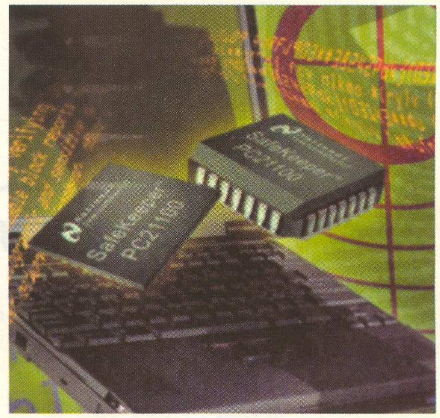
Capsulele tip EIAJ stau practic lipite de circuitul imprimat și pot genera probleme la operația de curățare. De asemenea, capsulele fiind foarte subțiri nu pot prezenta dispersor de căldură ("heat spreader") și astfel pot avea probleme de regim termic.

Pe lângă cele două tipuri mai răspândite de capsule QFP, există multe variante a căror denumire depinde de tipul materialului utilizat (plastic, ceramică sau metal) și de alți factori. Mai putem întâlni astfel denumirile PQFP - Plastic Quad Flat Pack, CQFP - Ceramic Multilayer QFP, CERQUAD - Ceramic Quad Flat Pack, MQUAD - Metal Quad Flat Pack, MQFP - Metric Quad Flat Pack, TQFP - Thin Quad Flat Pack, LQFP - Low Quad Flat Pack, etc.

Tape Automated Bonding

Conceptul de încapsulare TAB (Tape Automated Bonding) a fost inițial realizat ca o alternativă rapidă și robustă la sudura cu fire (Wire Bonding). În prezent TAB s-a dovedit a fi o metodă performantă de a realiza transportul și asamblarea chipurilor semiconductoare pe placa de circuit imprimat.

Pentru realizarea TAB se creează un set de trasee conductoare pe o bandă suport printr-un proces fotolitografic. Rețeaua de trasee conductoare sub formă de lamele corespunde pastilelor circuitului integrat



neîncapsulat (chip). Conectarea chipului se face într-o singură operație, de obicei prin termocompresie. După lipire, chipurile sunt încapsulate în rășină, vezi figura 14.

Chip-urile pot fi păstrate în această formă, banda asigurând robustețea structurii. Pentru asamblare banda este plasată pe placa de circuit imprimat, zona exterioară a lamelelor este tăiată și îndepărtată iar capetele rămase sunt lipite pe pastilele aflate pe placa de circuit imprimat.

Circuitele în varianta TAB pot conecta pastile pe chipul semiconductor mai fine decât în procesul de sudură cu fire. De asemenea, înălțimea TAB este mai mică decât cea a unei alte capsule pentru care s–a utilizat sudura cu fire. Necesitând echipament special pentru lipirea terminalelor exterioare la cablaj și tăierea cadrului exterior, deși performantă, tehnologia TAB are o răspândire limitată.

Capsule Ball Grid Array - BGA

Utilizarea capsulei BGA a fost cerută de problemele care apar în utilizarea componentelor "fine pitch" cu număr mare de terminale care pun probleme dificile la manipulare. De asemenea, depunerea pastei de lipit la asemenea dimensiuni este o operație dificilă. Capsulele BGA au terminale robuste sub forma bilelor, iar pitch-ul este sensibil mai mare.

De obicei, introducerea unei familii noi de capsule, cu densitate mai mare de



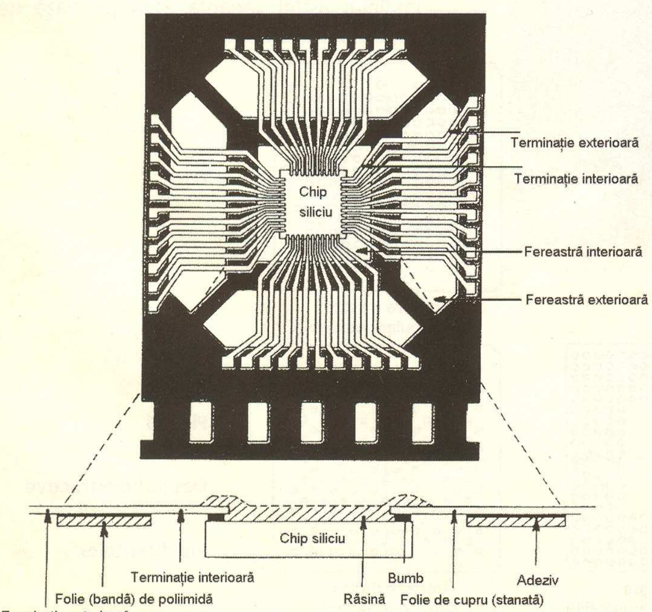


Fig. 14

Circuit integrat în constructia TAB

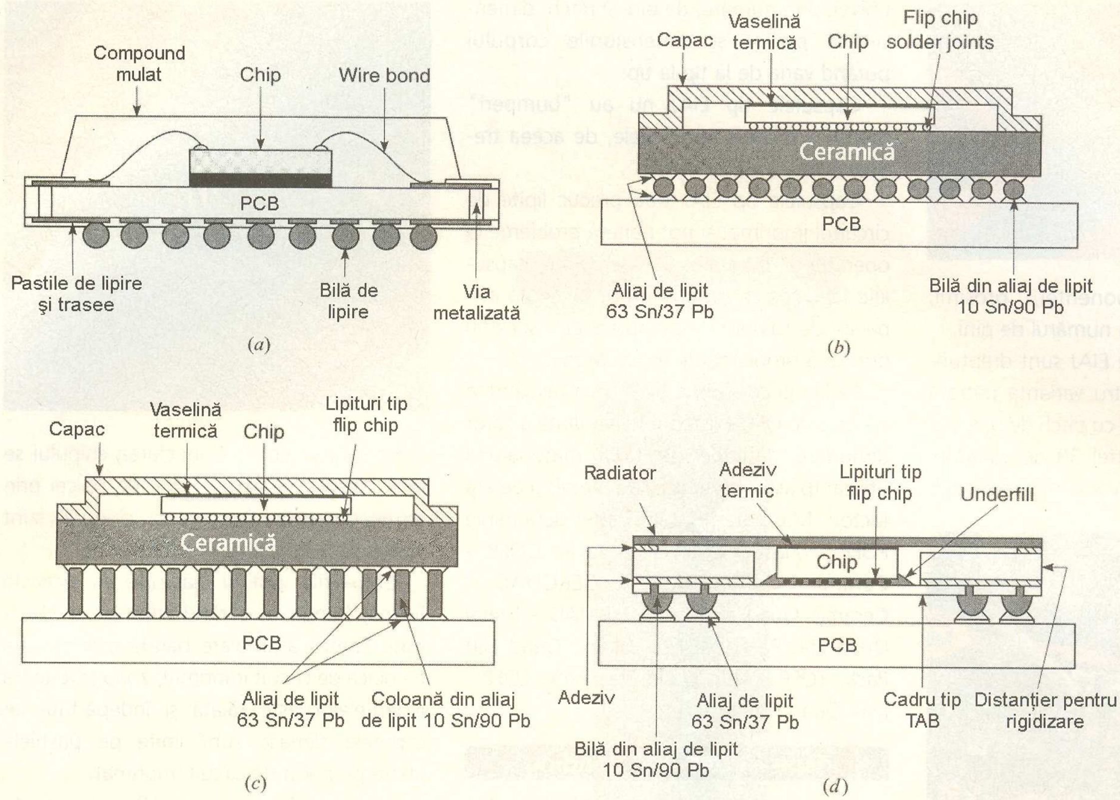


Fig. 15 Construcția capsulelor BGA (a) Plastic Ball Grid Array- PBGA, (b) Ceramic Ball Grid Array - CBGA (c) Ceramic Column Grid Array - CCGA (d) Tape Ball Grid Array- TBGA

împachetare este însoțită de o reducere a randamentului și a calității, cum a fost cazul cu "fine pitch" și TAB. Cazul BGA este o excepție, capsula asigurând o densitate mare odată cu creșterea randamentului.

Capsula BGA este derivată din capsula PGA (Pin Grid Array), dar în locul pinilor prezintă bile de lipire ("solder balls").

Dintre **avantajele utilizării capsulelor BGA** amintim:

- densitate mare de interconectare,
- construcție robustă,
- performanțe electrice bune (inductanțe parazite reduse datorită scurtării terminalelor),
- performanțe termice bune,
- compatibilitate cu procesul SMT, depunerea pastei, plasare, lipire tip "reflow",
- randament de fabricație ridicat.

Dintre **dezavantajele capsulelor BGA** amintim:

- inspecția vizuală a lipiturii este foarte dificilă, dacă nu chiar imposibilă.
- necesită echipament special pentru operații de "repair & rework".

Capsulele BGA se auto-aliniază în timpul procesului de lipire, chiar la o dezaliniere de 50% față de poziția normală. Acesta este unul din motivele pentru care se obține un randament ridicat al asamblării utilizând capsule BGA. Înălțimea capsulei este mai redusă decât în cazul capsulelor cu terminale "gull wing" și de aceea aceste capsule se preferă în echipamente portabile de tipul pagerelor sau telefoanelor celulare.

Există mai multe tipuri de capsule BGA: Întâlnim astfel varianta BGA pe bază de

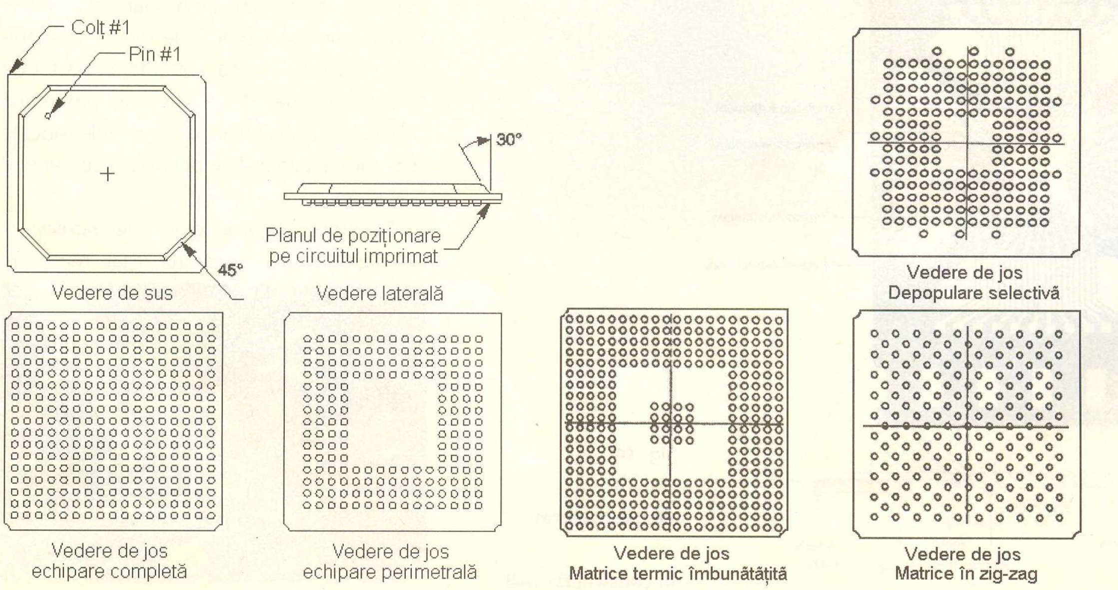


Fig. 16 Detalii constructive ale diferitelor capsule PBGA



ceramică numite CBGA și o capsulă derivată numită CCGA (Ceramic Column Grid Array). Foarte răspândită este capsula BGA din material plastic referita ca PBGA. O altă variantă este TBGA (Tape Ball Grid Array). În figura 15 este prezentată structura capsulelor BGA amintite anterior.

Conexiunea internă a chipului semiconductor în cazul capsulei Ceramic BGA (CBGA) se face prin sudură cu fire sau prin procedeul flip chip. De asemenea, capacul (lid) poate fi orientat în sus sau în jos, capsulele respective fiind numite "cavity up" și "cavity down", ca în cazul capsulelor LCCC. Bilele de lipire se realizează din aliaj de lipit cu 90% Pb și 10% Sn, având punctul de topire la 302°C. Atașarea la circuit se face prin aliajul eutectic 37% Pb și 63% Sn. Diametrul bilelor este de 35 mil iar dimensiunea capsulei poate merge de la 18 la 32 mm. În anumite condiții capsulele CBGA dezlipite de pe circuite pot fi reutilizate. Dezavantajul capsulelor CBGA este că masa lor termică mare face dificilă lipirea tip reflow. Ca și în cazul LCCC, diferențele care există între coeficienții de dilatare ai substratului și ceramicii conduc în timp la apariția de crăpături în zona de lipire.

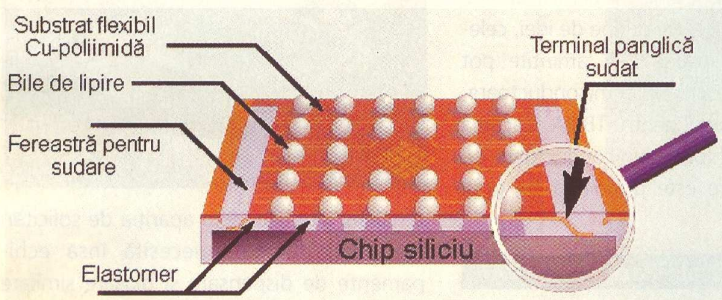
Capsula CCGA este utilizată pentru dimensiuni mai mari ale chipului semiconductor. Ca și CBGA, poate utiliza un substrat ceramic multistrat. Sunt foarte asemănătoare capsulelor PGA dar cu un pitch mai mic și cu tije (coloane) în loc de pini. Diametrul coloanei din Sn-Pb este de aproximativ 0,5 mm iar înălțimea coloanelor este cuprinsă între 1,2 și 2,1 mm.

Coloanele mai înalte pot prelua solicitările, crescând fiabilitatea. Studii de specialitate au arătat că aceste capsule sunt de 3 până la 5 ori mai fiabile decât capsulele CBGA. Pe de altă parte, coloanele mai înalte înrăutățesc performanțele electrice ale capsulei. Coloanele sunt mult mai fragile decât bilele și pot fi deteriorate foarte ușor, ca și pinii circuitelor "fine pitch".

Capsula PBGA (Plastic Ball Grid Array) este realizată pe baza unei plăci de circuit imprimat (tip laminat) rezistentă la temperaturi ridicate. Capsula a fost dezvoltată inițial de firmele Motorola și Citizen sub numele de Over Molded Pad Array Carriers (OMPAC) în anul 1989. Ca în cazul CBGA chipul se conectează la circuitul imprimat de bază (PCB) prin "wire bonding" sau prin procedeul "flip chip". Circuitul imprimat de bază poate fi dublu strat sau multistrat, în funcție de complexitatea circuitului integrat. Bilele de lipire au diametrul de 30 mil și sunt din aliaj eutectic 37%Pb, 63% Sn cu punctul de topire la 183 °C sau din aliaj 36%Pb, 62%Sn, 2% Ag cu punctul de topire la 179 °C. Pitch-ul este în general de 1mm, 1,27 mm sau 1,5 mm. În viitor se va tinde spre valori de 0,8 mm până la 0,25 mm. Numărul de pini poate merge de la 16, capsulă de 7mmx7mm până la valoarea impresionantă de 2400 cu o dimensiune a capsulei de 50 mmx50mm. În figura 16 sunt prezentate diverse aranjamente ale bilelor pe fața inferioară a capsulei PBGA. Varianta cu matrice completă sau cu echipare completă poate pune probleme privind realizarea rutelor pe circuitul imprimat. Pentru a mai crea spațiu au fost realizate aranjamente așa zis "depopulate". Există astfel varianta cu dispunere perimetrală, cu aranjament în zig-zag sau cu depopulare selectivă. Capsula cu aranjare perimetrală și bile în centru se numește matrice cu îmbunătățire din punct de vedere termic. Bilele din partea centrală nu sunt de obicei conectate electric, ele având rol doar în transferul termic de la capsulă spre circuitul imprimat.

Capsula PBGA este o variantă "low cost" de capsulă cu înălțime foarte mică.

Totuși, unele circuite în varianta PBGA pot fi mai scumpe decât echivalentul circuitului în capsule de tip "fine pitch", capsulele BGA fiind totuși o tehnologie mai nouă.



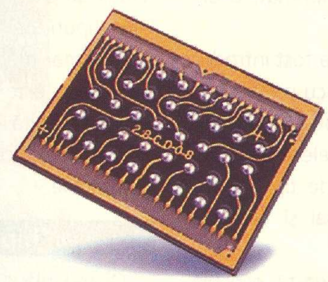
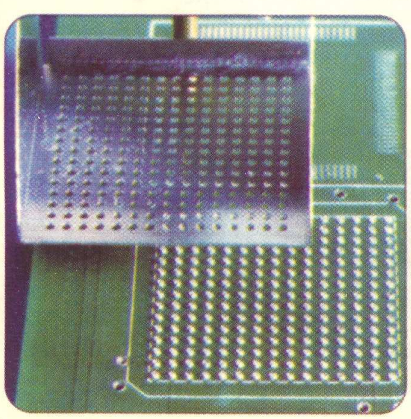
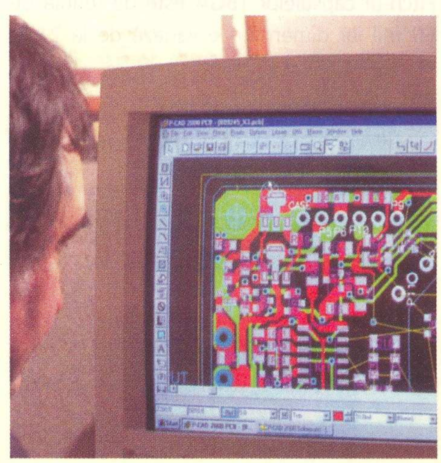


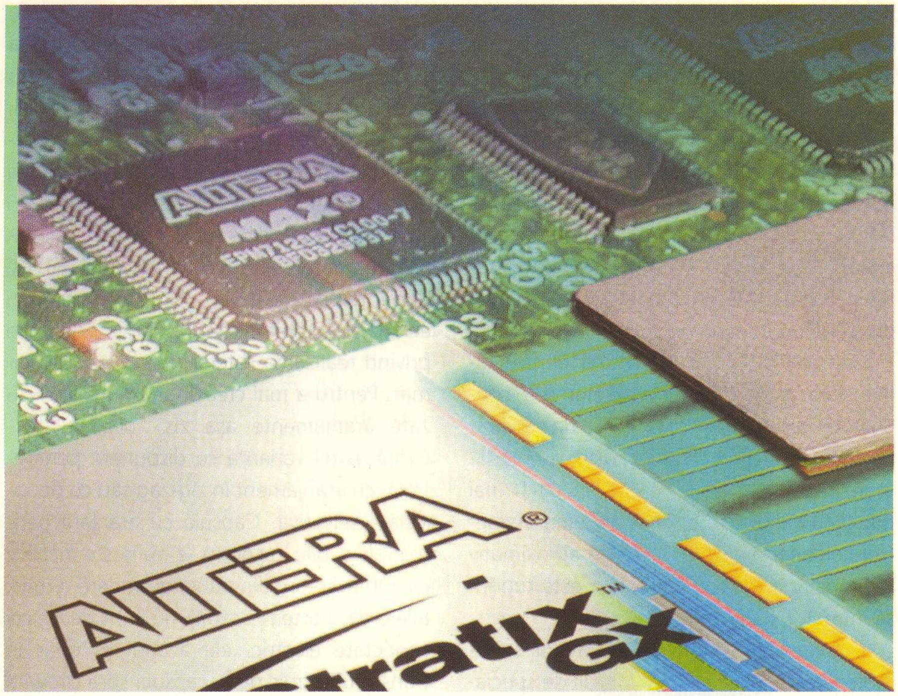
Fig. 17

Capsula Micro BGA

a firmei Tessera







Printre dezavantajele capsulelor PBGA amintim faptul că sunt foarte sensibile la umiditate și sunt dificil de reutilizat după dezlipirea de pe un circuit imprimat, bilele din aliaj eutectic topindu-se.

Varianta TBGA (Tape BGA) a fost introdusă de IBM. Este tot o variantă cu preț redus, cu înălțime mică, la fel ca la PBGA. Folosește un substrat cu permitivitate dielectrică redusă (poliimidă) și un substrat de tip TAB cu două straturi (unul de semnal și unul de masă).

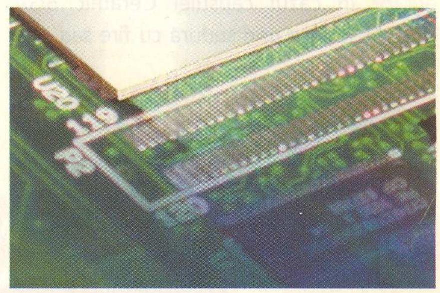
Solicitările mecanice în această capsulă sunt reduse deoarece adezivii și substratul flexibil preiau eforturile datorate dilatării.

Spre deosebire de CBGA unde bilele de lipire sunt lipite de capsulă cu aliaj eutectic, în cazul TBGA bilele de lipire care sunt din același aliaj 90%Pb, 10% Sn sunt parțial topite pentru a fi atașate substratului capsulei. Pitch-ul capsulelor TBGA este de regulă de 50 mil iar dimensiunile variază de la 21 la 40 mm. Un oarecare dezavantaj al capsulei este că permite un singur plan de rutare a traseelor și deci va fi utilizată pentru circuite relativ simple. În aceeași ordine de idei, celelalte tipuri de capsule BGA amintite pot găzdui mai multe chipuri semiconductoare, ceea ce nu este cazul pentru TBGA. Capsula TBGA necesită chipuri semiconductoare cu bumbi auriți, care este posibil să fie greu disponibile.

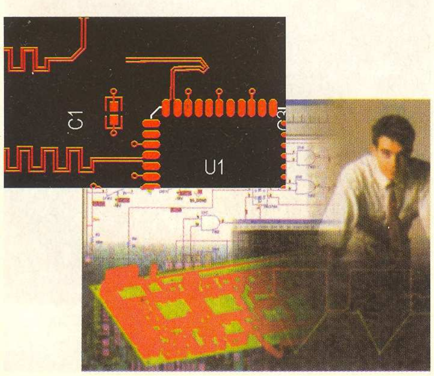
Chip Scale Package

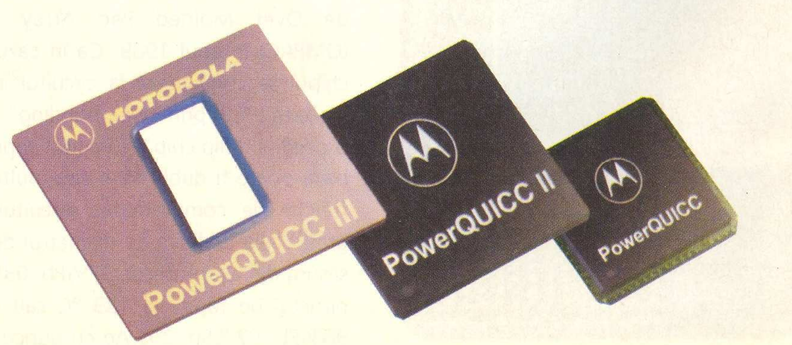
O capsulă care ocupă cu numai 20% mai mult din mărimea chipului semiconductor se numește CSP- Chip Scale Package. Capsulele CSP oferă o densitate de împachetare mai mare decât BGA dar mai mică decât flip chip. Avantajul CSP este că procesul tehnologic nu este atât de complex ca cel pentru flip chip (procesul C4), ci este compatibil cu procesele din tehnologia montării pe suprafață. Numărul de pini, mărimea, caracteristicile electrice și termice sunt apropiate de cele ale componentelor flip chip. Dimensiunile CSP fiind puțin mai mari ca cele ale flip chip-urilor, performanțele electrice ale acestora sunt totuși puțin mai reduse decât ale componentelor flip chip. În prezent mai multe firme produc diverse capsule CSP cu variante și denumiri diferite. Una din primele capsule CSP a fost Micro BGA (sau mBGA) a firmei Tessera. Structura capsulei Micro BGA este prezentată în figura 17.

Capsula utilizează un circuit flexibil pe bază de poliimidă pentru a direcționa semnalele de la chipul semiconductor către bilele de lipire, aflate în interior. Este o concepție opusă TAB la care traseele conductoare erau îndreptate către exterior. Capsula Micro BGA are performanțe electrice foarte bune. Evacuarea căldurii se poate face pe partea opusă bilelor, direct de pe chipul de siliciu. De asemenea, utilizarea ma-



terialelor plastice evită apariția de solicitări mecanice. Capsula necesită însă echipamente de dispensare și plasare similare celor pentru capsule "fine pitch", deoarece la rândul său are un pitch foarte mic de 0,5, 0,65, 0,75, 0,8 și 1,0 mm. Capsula a fost adoptată de peste 30 de firme mari și se apreciază că va fi larg utilizată. În prezent se utilizează la memorii FLASH, SRAM și circuite DSP pentru echipamente portabile, circuite DRAM și SRAM, ASIC de mare performanță, în aplicații militare, medicale, auto de înaltă fiabilitate. ◆





DETECTOR DE METALE
CS 200

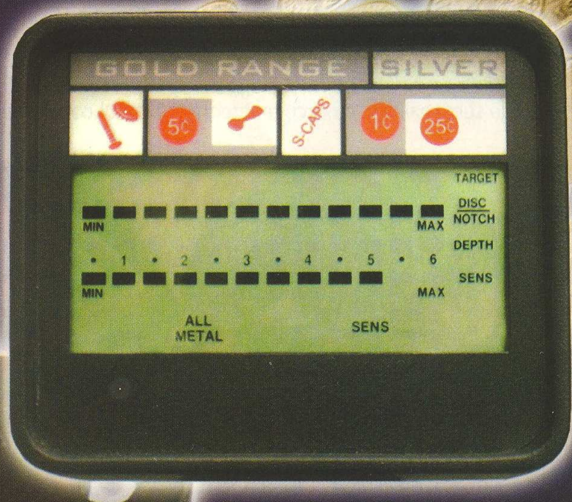
Detector de metale cu afişaj LCD

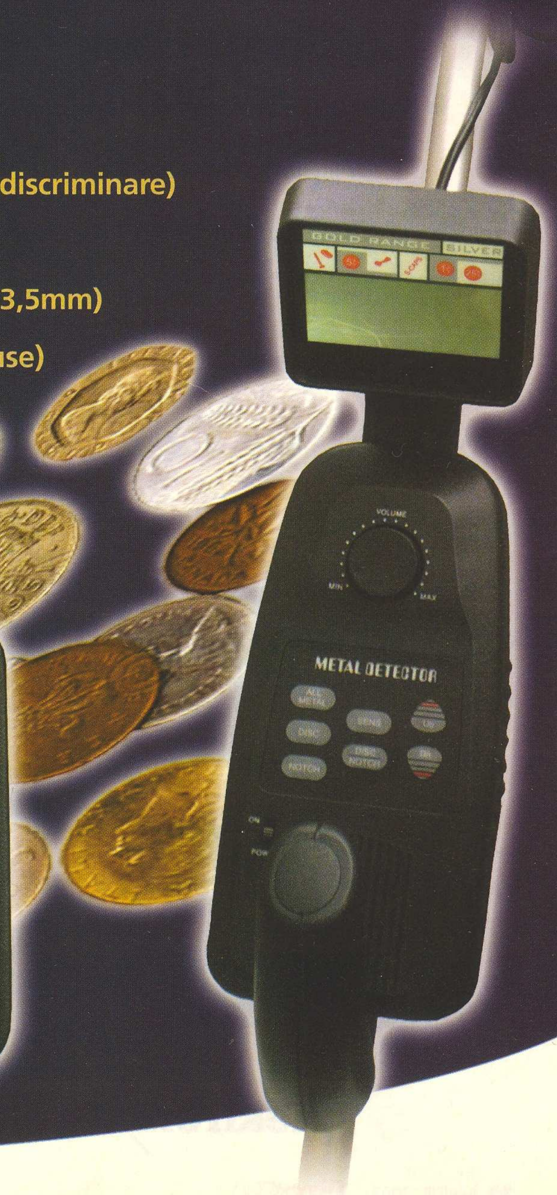
cod 11372



- cap de sondare ø=200mm
- afișarea adâncimii
- sensibilitate reglabilă
- determinarea naturii metalului (discriminare)
- indicator „LOW BATTERY"
- prevăzut cu mufă pentru cască (3,5mm)
- alimentare: baterii 2x9V (neincluse)

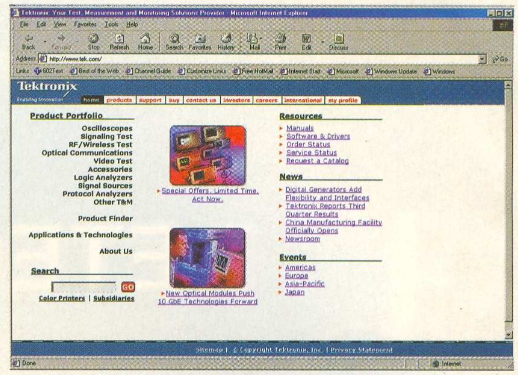
Preț: 6.890.000 lei
(TVA inclus)





Tektronix

Carte de vizită



www.tektronix.com

Ca lider mondial în echipamente de testare, măsurare și monitorizare, Tektronix este unul din principalii artizani ai convergenței dintre computere și telecomunicații. În orice moment, când se navighează pe Internet, când se apelează un telefon sau se comandă TV-ul, oamenii iau contact indirect cu munca oamenilor de la Tektronix.

Produsele și tehnologiile propulsate de Tektronix se întâlnesc în majoritatea centrelor de cercetare, laboratoarelor sau rețelelor de comunicații.

Cu sediul central lângă Portland, Oregon, **Tektronix** a urmărit îndeaproape evoluția spectaculoasă luată de electronică după al doilea război mondial. Fondatorii companiei au inventat primul osciloscop triggerat din lume în anul 1946, an în care s-a și fondat compania (în ianuarie).

Azi, Tektronix este una din cele mai mari companii care dezvoltă și produce echipamente de testare și măsurare, cu o acaparare a pieții de cca. 1,5 miliarde de dolari. Numărul de angajați este de aproximativ 4200 în întreaga lume.

Strategia celor de la **Tektronix** este focalizată pe dezvoltarea de produse orientate în trei direcții principale: piața computerelor, comunicațiilor și cea a semiconductoarelor care stă la baza platformelor viitoare de comunicații și informatică.

Firma are distribuitori startegici în peste 20 de țări din cele două continente americane, Europa, Asia - China și Japonia.

Portofoliul de produse este compus din peste 1000 de echipamente de test, măsurare și monitorizare.

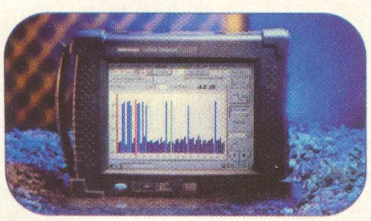
Produsele sunt realizate cu circuite integrate specializate - ASIC. **Firma are la activ aproximativ 675 de patente** în Statele Unite și în alte țări, anual înregistrându-se cca. 60 de noi patente.

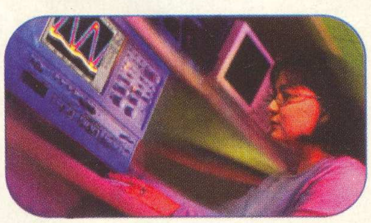
Primul osciloscop a fost introdus pe piață de Tektronix în anul 1947. Actualmente, piața este ocupată în proporție de 48% pe scară mondială, ceea ce înseamnă că unul din două osciloscoape curent utilizate este Tektronix!

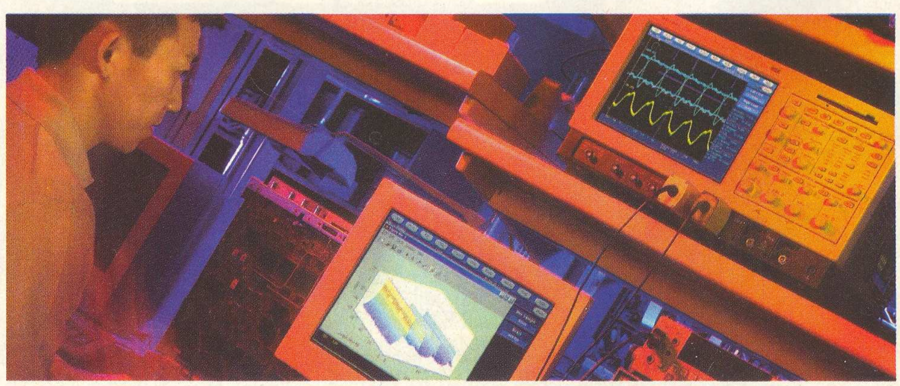
Analizoarele logice au constat o evoluție importantă a osciloscoapelor (cu mai multe intrări). Alte produse sunt cele dedicate sectorului video (cu 6 premii pentru inovație) pentru analiza complexă a semnalelor video sau cele dedicate sectorului comunicațiilor (echipamente portabile, testere pentru câmp electromagnetic, rețele).

De remarcat osciloscoapele digitale cu fosfor pe display (display color) ce permite memorarea și analiza semnalelor în timp real, utilizând cele "trei dimensiuni" ale acestuia - amplitudine, timp. Punctele de pe display prezintă intensitate - culoare - diferită funcție de frecvență. Achiziția se face în timp real, de remarcat fiind analiza Fourier a semnalului (funcție FFT).

Pentru mai multe informații despre produsele Tektronix vă invităm să vizitați ite-ul companiei la www.tektronix.com. ◆







Tektronix

Osciloscoape Tektronix

SPECIFICAȚII TEHNICE:

2500 de puncte de înregistrare;

Număr canale: 2 (izolate galvanic);

Sensibilitate intrare: 5mV/div...50V/div;

Tensiune maximă de intrare: 300V (c.c.+c.a.);

Mod de operare: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB, X-Y, MULT, PUTERE CALCULATĂ;

Memorie: 10 forme de undă, 10 seturi de măsurători multimetru, 10 setări implicite;

Măsurări automate: perioadă, frecvență, lățime puls±, timp creștere/cădere, factor de umplere±vârf-la-vârf, amplitudine, valoare medie, medie/ciclu, valoare efectivă, efectivă/ciclu, lățime salvă;

Comunicație: interfață programabilă pe RS232;

Alimentare: acumulatori Ni-Cd (4,8V/2,8Ah) sau de la rețea 220V AC cu adaptor;

Masă: 2,2kg (cu accesorii);

Dimensiuni: 323x151x124mm.



TDS 1002

Afișare digitală LCD mono VGA

Banda de frecvență: 0...60 [MHz]

Rata de eșantionare: 1GS/s

TDS 1012

Afișare digitală LCD mono VGA

Banda de frecvență: 0...100MHz

Rata de eșantionare: 1GS/s

TDS 2012

Afișare digitală LCD mono VGA

Banda de frecvență: 0...100MHz

Rata de eșantionare: 1GS/s

TDS 2022

Afișare digitală LCD mono VGA

Banda de frecvență: 0...200MHz

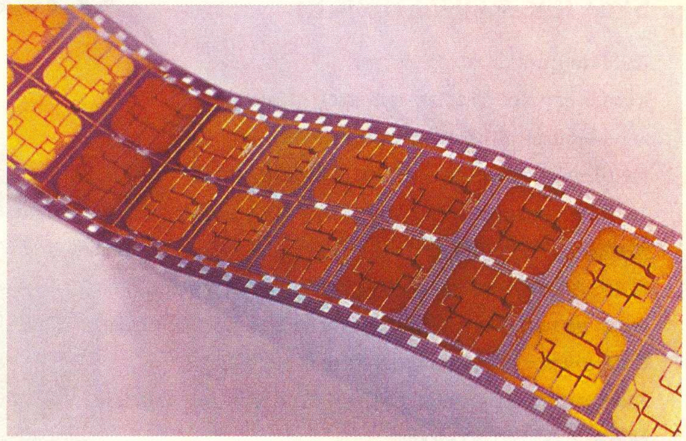
Rata de eșantionare: 2GS/s

www.tektronix.com

Service GSM (VII)

Prezentare hardware şi defecte tipice

Croif V. **Constantin**



- urmare din numărul trecut -

Serialul continuă cu prezentarea defectelor întâlnite la diverse tipuri de telefoane din familia Ericsson. În numărul precedent s-au prezentat probleme generale și probleme de "start" la modelul A2618. În acest număr se continuă cu aceleași probleme pentru alte modele de terminale, respectiv T10 și T18.



Probleme on/off la modelul T10 & T18(sc)

Componentele care pot genera probleme de start la modelul T18 sunt în ansamblu conectoarele (interfața) acumulator - pad-uri PCB, blocurile regulatoare de tensiune, cristalul de 13MHz pentru ceas și circuitul de frecvență corespunzător, microprocesorul sau convertorul multi-mode.

În figura 11 sunt prezentate detaliat amplasarea elementelor regulatoare de tensiune. Pe pinul 5 al acestora trebuie să se măsoare, cu telefonul sub tensiune, 3,2V. Problema stării contactelor bateriei - placă telefon a fost dezbătută într-un capitol anterior.

Circuitul de ceas (figura 12) este format dintr-un cristal pe 13MHz și un circuit de procesare frecvență. Tensiunile care se măsoară la pinii cristalului de 13MHz sunt: pinii 1 și 3 - 0V, pinul 2 - 2V și pinul 4 - 3V.

O altă cauză care poate genera probleme de start sau start "aleator" este microprocesorul, respectiv defecte software ale memoriei flash ROM sau EEPROM (figura 13). Acestea

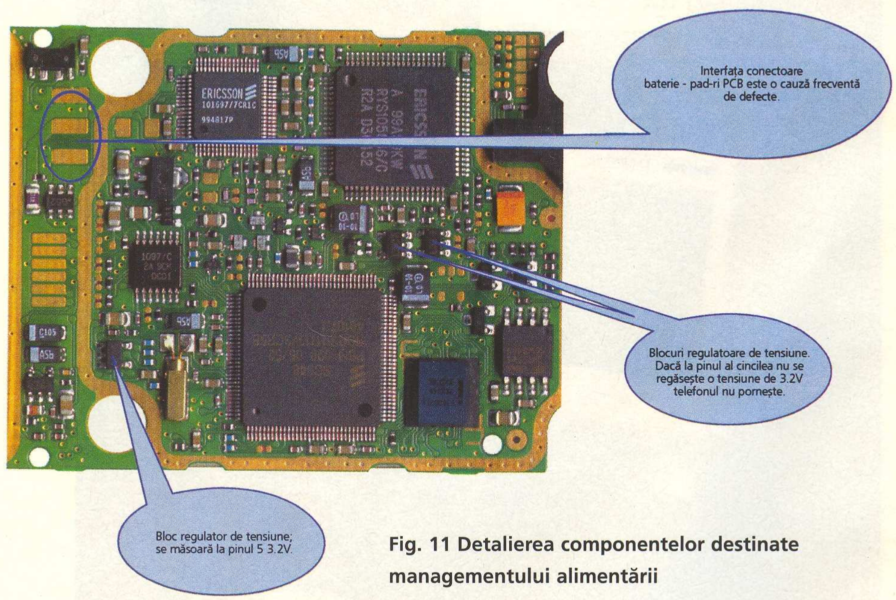


Fig. 11 Detalierea componentelor destinate managementului alimentării

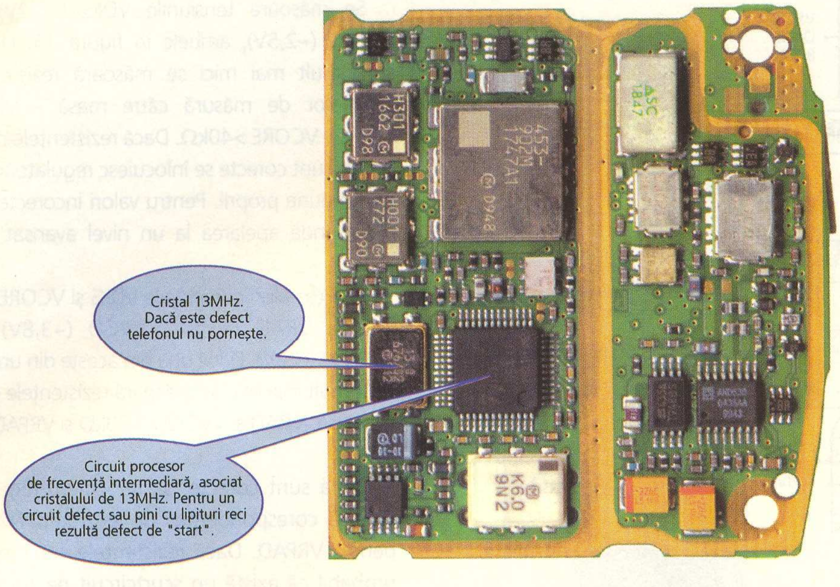


Fig. 12 Defecte ale circuitului de ceas

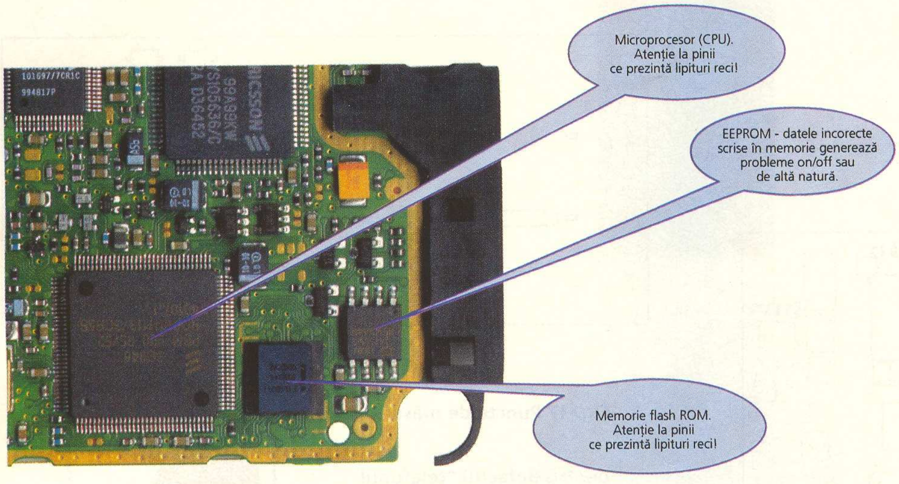


Fig. 13 Defecte de "start" generate de CPU și memoria EEPROM/ROM

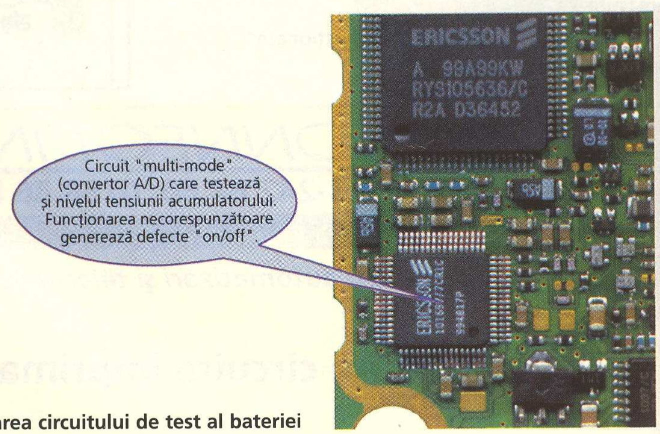


Fig. 14 Defectarea circuitului de test al bateriei

se pot rescrie cu interfețe de date speciale și soft pentru PC specializat.

Trebuie acordată atenție la versiunea de soft care se scrie, ea trebuie ca să fie aceeași pentru cele două tipuri de memorie. Modificarea accidentală a datelor din EEPROM poate genera probleme de start permanent sau intermitent. Dacă pinii acestor circuite nu sunt bine lipiți (lipituri reci) telefonul nu va porni.

La telefoanele Ericsson există un circuit multi-mode (convertor date) care testează printre altele tensiunea bateriei (figura 14). Dacă acest circuit este defect sau are pini dezlipiți, testarea se face cu eroare, telefonul semnalând fals baterie descărcată, iar când aceasta are nivelul "tensiune mică" pe elemente sale telefonul comută "off" se oprește în condiții normale de alimentare, lăsând senzația că telefonul consumă mult sau acumulatorul și-a pierdut cu mult din capacitatea nominală.

Pentru a elimina suspiciunile de "lipituri reci" componentele semnalate în figurile 11, 12, 13 și 14 se vor relipi cu aer cald utilizând o soluție cu conductivitate termică bună (de exemplu spray Flux SK).

Se trece în continuare la prezentarea structurată a defectelor on/off.

Telefonul nu pornește, consum de curent fără ca tasta on/off să fie acționată

Se alimentează telefonul de la o baterie de test sau dintr-o sursă de alimentare. Se măsoară curentul consumat cu un multimetru poziționat pe gama de minim 200 mA. Dacă telefonul consumă imediat curent se măsoară tensiunile VDIG, VCORE, VRAD, VVCO și VRPAD (figura 15). Dacă una din aceste tensiuni nu este corectă, se denotă un defect al regulatorului de tensiune propriu. Regulatoarele se găsesc în apropierea condensatoarelor pe care se măsoară tensiunile. Dacă toate tensiunile sunt corecte, se măsoară tensiunea la pinul 1 al circuitului V702 (figura 16) care trebuie sa fie aproximativ 0V. Pentru o tensiune incorectă cel mai probabil există un scurtcircuit la tasta on/off. Este posibil ca tastatura să se fi degradat și să existe "depuneri" de material pe pad-ul respectiv. Se curăță bine cu alcool tehnic cu ajutorul unei periuțe.

Dacă defectul persistă este bine ca telefonul să fie văzut de un service autorizat de producător.

Telefonul nu pornește, nu consumă curent

Dacă la măsurarea consumului telefonul nu consumă curent se măsoară rezistența de la pad-ul tastaturii marcat cu "No" la pinul 1 al circuitului V702 (figura 16). Valoarea corectă este de aproximativ 2,2kΩ. Dacă este incorectă se măsoară rezistența de la pinul 3 al aceluiași circuit (V702) la pinul 3 al componentei

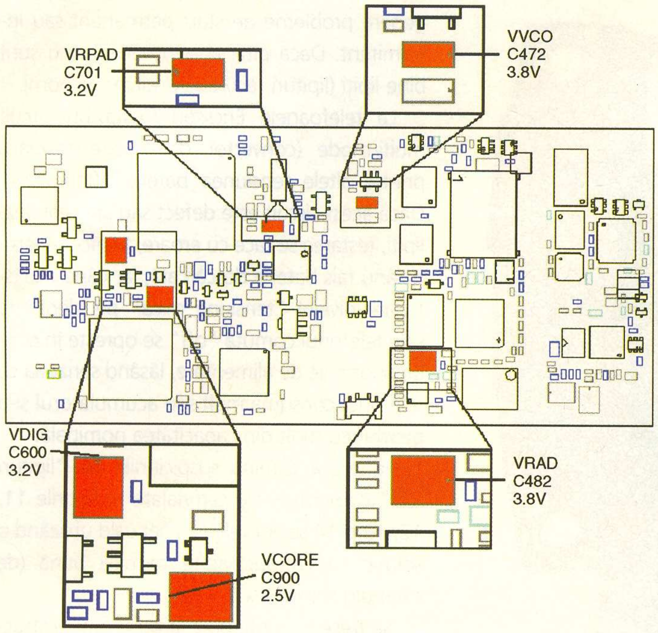


Fig. 15 Puncte de măsură pentru defectul "nu pornește, consum curent"

Se măsoară tensiunile VDIG (~3,2V) și VCORE (~2,5V), ambele în figura 15. Dacă sunt mult mai mici se măsoară rezistența punctelor de măsură către masă - VDIG >48kΩ, VCORE >40kΩ. Dacă rezistențele măsurate sunt corecte se înlocuiesc regulatoarele de tensiune proprii. Pentru valori incorecte se recomandă apelarea la un nivel avansat de service.

Pentru valori corecte ale VDIG și VCORE se verifică VRAD (~3,8V), VVCO (~3,8V) și VRPAD (~3,2V). Dacă una din aceste din urmă sunt mult mai mici se măsoară rezistențele către masă: VRAD și VVCO > 100kΩ și VRPAD > 40kΩ.

Dacă sunt corecte, se înlocuiesc regulatoarele corespondente, de exemplu N702 pentru VRPAD. Dacă rezistențele sunt mici, probabil că există un scurtcircuit pe traseul acestor tensiuni.

Dacă VVCO și VRPAD sunt corecte se

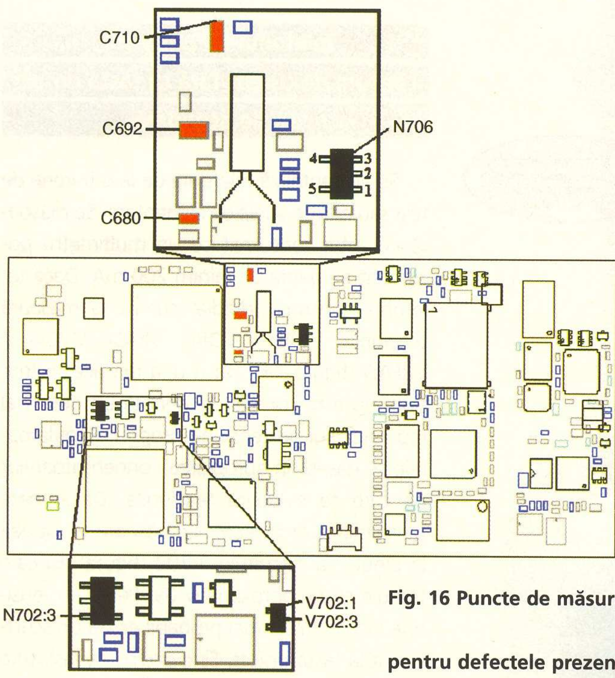


Fig. 16 Puncte de măsură pentru defectele prezentate

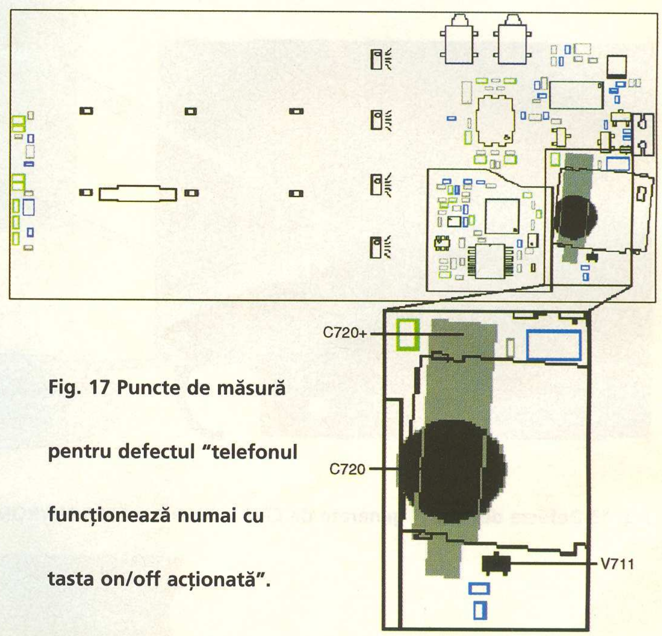
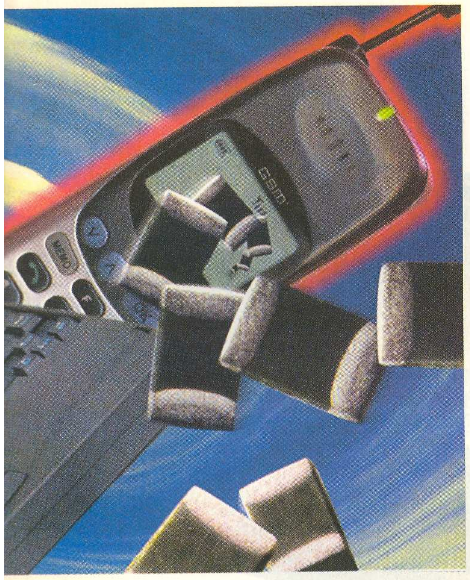


Fig. 17 Puncte de măsură pentru defectul "telefonul funcționează numai cu tasta on/off acționată".

marcate cu N702 - valoarea corectă este circa 0Ω, caz în care se înlocuiește V702. Dacă rezistențele măsurate sunt incorecte defectul provine dintr-o fisură în cablajul imprimat și în cele mai multe cazuri nu mai este nimic de făcut decât dacă se reușește identificarea prin comparație cu un model bun și repararea dacă este posibil cu conductor subțire și flexibil.

Telefonul nu pornește, consum mai mare de 200mA

Se alimentează telefonul și se măsoară curentul consumat, iar dacă valoarea este mai mare de 200mA se urmează pașii următori.



măsoară rezistența de la punctul VBATT la masă (între pad-urile de alimentare).

Dacă este incorectă, se trece la un nivel superior de service, calificat.

Telefonul funcționează atât timp cât este apăsată tasta on/off

Se alimentează telefonul și se ține apăsat tasta on/off.

Se măsoară tensiunea la bornele lui C692 (~3V, figura 16).

Dacă tensiunea este incorectă trebuie să ne asigurăm că pinul nr. 119 de la microprocesor (CPU, figura 13) nu are lipitură rece.

Dacă este corectă, se măsoară în continuare rezistența lui C692 care trebuie să fie în jur de 200kΩ; pentru valoare incorectă se înlocuiește C692, altfel se verifică tensiunea la N706 (pin 1 - GND, 2 - VBATT, 3 - 3V ieșire tensiune). Dacă VBATT lipsește, există fisuri în cablaj.

Dacă valorile sunt incorecte se înlocuiește N706. Dacă însă, toate valorile sunt corecte se măsoară cu voltmetrul la borna pozitivă a lui C720 (figura 17) tensiunea VRTC (~3V). Dacă lipsește se înlocuiește V711. Dacă tensiunea este corectă se măsoară rezistența de la electrodul pozitiv al lui C720 la cel marcat al lui C692 (~0Ω).

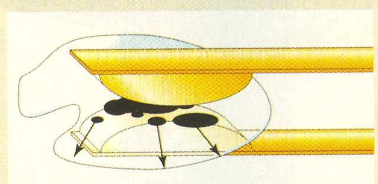
Dacă este mult mai mare atunci cel mai probabil că există o fisură în cablaj ce cu greu poate fi depistată. Se poate încerca prin comparație. ◆



Spray-uri tehnice

Trei pași pentru refacerea și întreținerea contactelor electrice

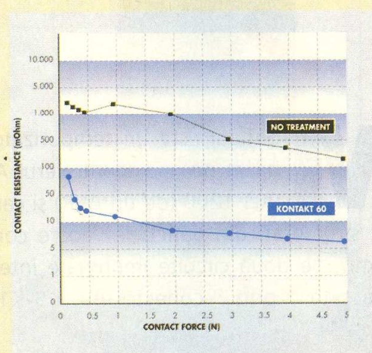
Prezentăm o gamă de soluții tehnice pentru refacerea contactelor electrice cu probleme. Refacerea, precum și întreținerea acestora se face în trei pași, după cum se prezintă în continuare.



Pasul 1 - KONTAKT 60

Soluția **KONTAKT 60** dizolvă oxidul de pe contacte și reface rezistența electrică de contact, mică la presiuni de contact joase, înlăturând și coroziunile. Este o substanță dielectrică, nu afectează metalul, plasticul sau alte materiale bazate pe carbon și nu favorizează scurgerile de curenți.

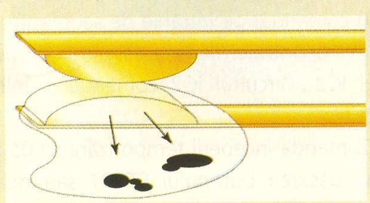
Alăturat se observă un grafic explicativ ce relevă proprietățile substanței.



Cod: 4373 Preț: 170.000 lei/200ml
Cod: 4374 Preț: 270.000 lei/400ml

Pasul 2 - KONTAKT WL

Spray-ul se aplică după tratamentul cu **KONTAKT 60,** degresează și curăță contactele electrice și usucă suprafața lor. Toate reziduurile sunt eliminate. Se recomandă la orice conectori, comutatoare pentru motoare electrice sau la relee.

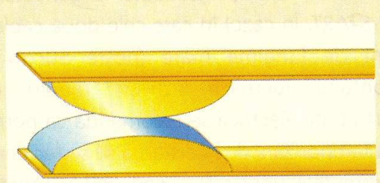


Cod: 4378 Preț: 150.000 lei/200ml
Cod: 4379 Preț: 250.000 lei/400ml

Pasul 3 - KONTAKT 61

Soluția curăță bine, este lubrifiantă și anticoorozivă. Oferă un înalt grad de protecție la coroziune, un film protectiv foarte subțire formându-se la suprafața contactului, fără să-i influențeze rezistența.

Forțele de frecare între contacte sunt reduse, viața acestora fiind prelungită.

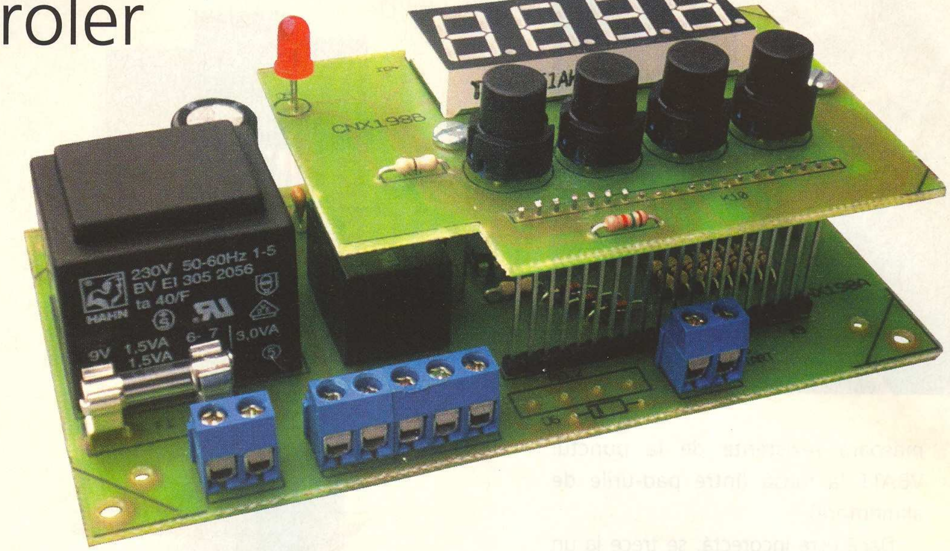


Cod: 4375 Preț: 170.000 lei/200ml
Cod: 4376 Preț: 270.000 lei/400ml

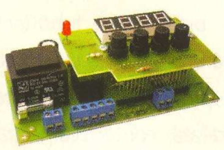
Temporizator

cu microcontroler

CNX 198



Utilizate în industria grea sau ușoară (construcții sau textile), temporizatoarele ce au ca element de execuție releul sunt miniautomate programabile de timp, deosebit de utile în procesele automatizate.



Montajul este un temporizator bazat pe microcontrolerul AT 90S 1200 (de tip AVR) și care este structurat, din punct de vedere constructiv, pe două circuite imprimate interconectate prin conectorul K9-K10 (figura 1).

Baza de timp este pilotată de un cristal de cuarț cu frecvența 4,096MHz. Afișarea se face multiplexat pe un display de 4 digiți (IC4) comandat pe intrările de segmente de un microcontroler (IC1) și pe catozi de bufferul IC2. Circuitul IC2 comandă și releul REL1.

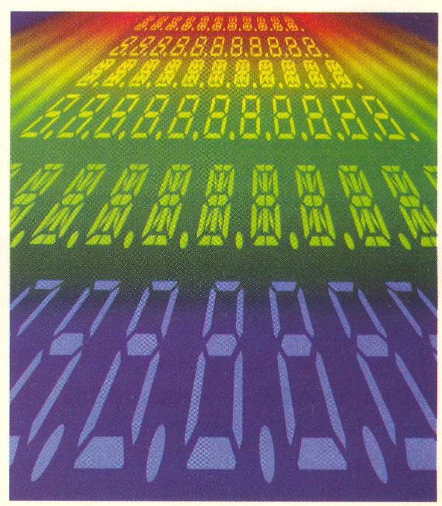
Comanda începerii temporizării se dă fie prin apăsarea butonului START sau de la distanță cu ajutorul unui alt buton conectat prin două cabluri torsadate la conectorul K3-START. În cazul în care cele două cabluri sunt de lungime mare (peste 50cm) și montajul lucrează într-un mediu cu perturbații electrice se recomandă ca pornirea temporizării de la distanță să se facă prin intermediul unui releu reed (REL2) montat împreună cu dioda D6 și totodată întrerupând traseul dintre K3 și pinul 6/IC1.

Se menționează că atât releul reed cât și dioda aferentă sunt disponibile opțional.

Semnalizarea stării releului de acționare este făcută de Led-ul D5.

Efectuarea a cel puțin un ciclu de temporizare este semnalizată de aprinderea intermitentă a punctului zecimal de pe digitul 4.

Montajul se alimentează direct din rețeaua de 220V/50Hz, drept pentru care se vor lua



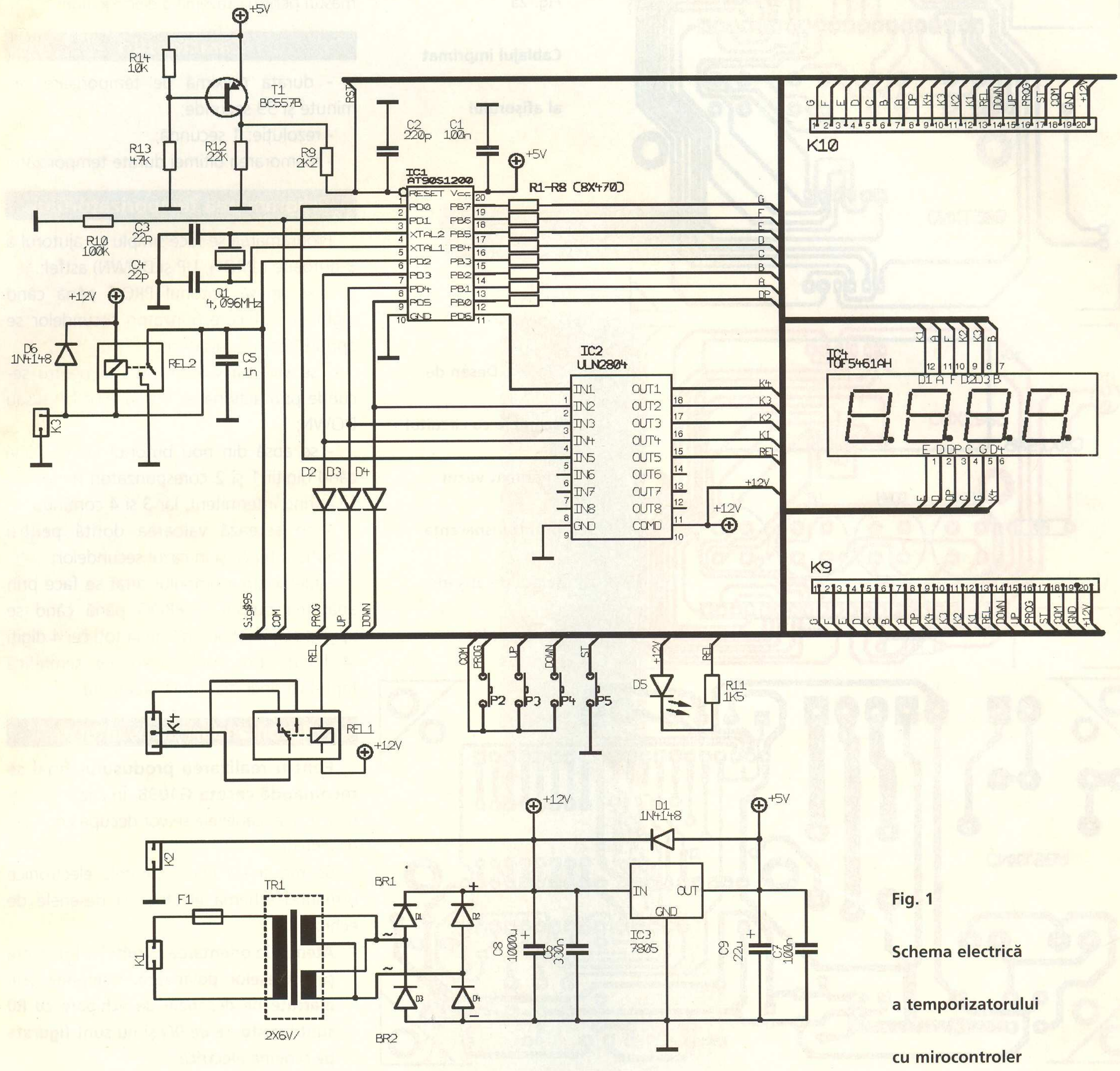
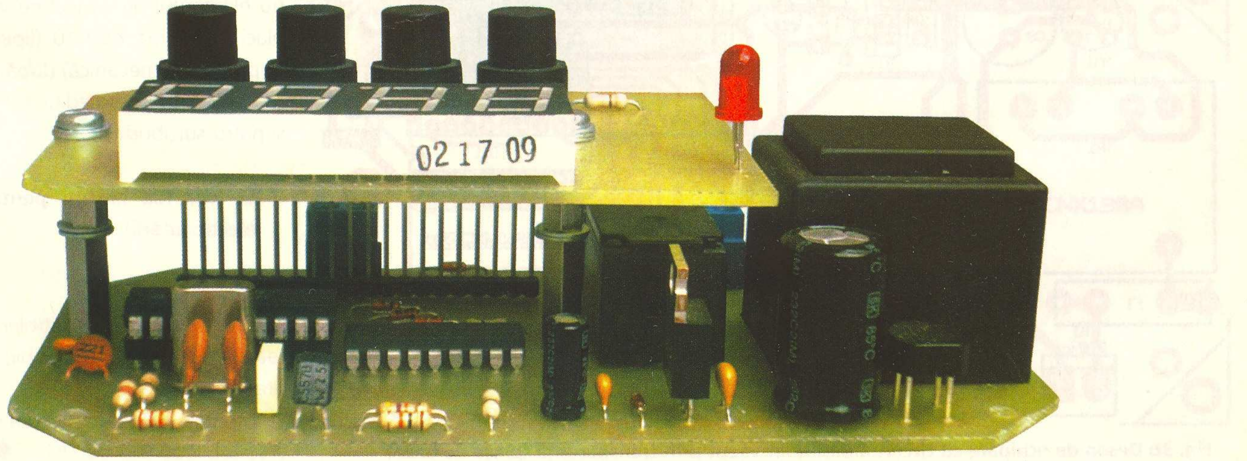


Fig. 1

Schema electrică

a temporizatorului

cu mirocontroler



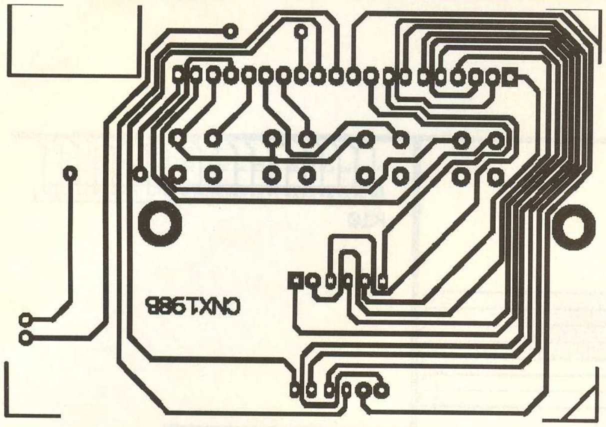


Fig. 2a

Cablajul imprimat

al afișorului

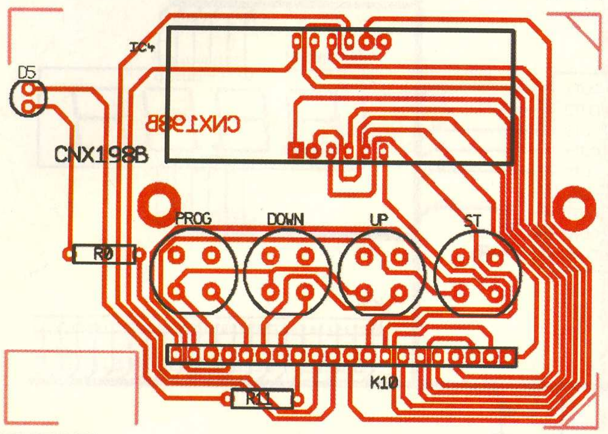


Fig. 2b Desen de

echipare cu circuitul

imprimat văzut

prin transparență

(placa de afișare

și comandă)

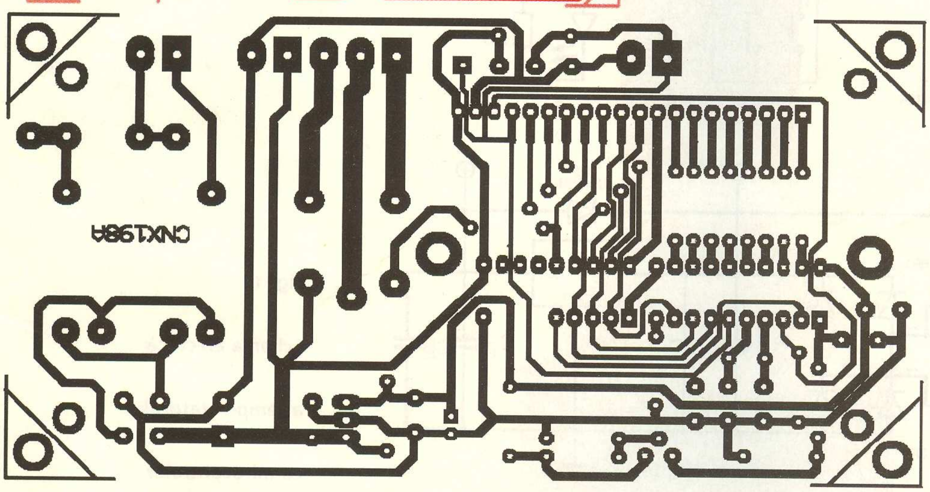


Fig. 3a Cablajul imprimat (placa de bază)

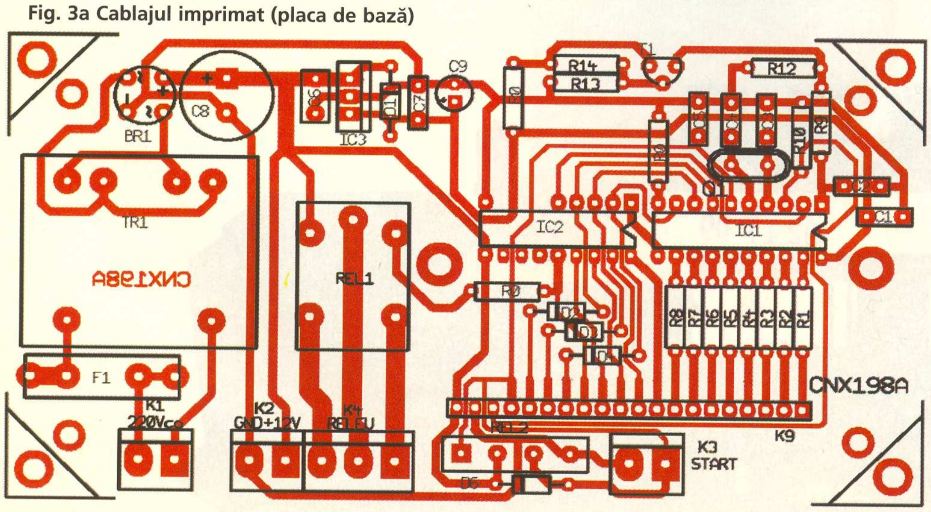


Fig. 3b Desen de echipare cu circuitul imprimat văzut prin transparență (placa de bază)

măsuri pentru prevenirea electrocutării.

Caracteristici

- durata maximă de temporizare: 99 minute și 59 secunde;
- rezoluție: 1 secundă;
- memorarea ultimei durate temporizate.

Programarea temporizatorului

Programarea se face simplu cu ajutorul a 3 butoane (PROG, UP și DOWN) astfel:

- se apasă butonul PROG până când digiții 3 și 4 corespunzători secundelor se aprind în mod pulsatoriu;
- se setează valoarea dorită pentru secunde prin acționarea butoanelor UP și/sau DOWN;
- se apsă din nou butonul PROG până când digiții 1 și 2 corespunzători minutelor se aprind intermitent, iar 3 și 4 continuu;
- se setează valoarea dorită pentru minute la fel ca și în cazul secundelor;
- memorarea timpului setat se face prin apăsarea butonului PROG până când se aprind segmentele "g" de la toți cei 4 digiți (4 liniuțe orizontale) ceea ce semnifică faptul că operația a fost efectuată.

Recomandări de asamblare

Pentru realizarea produsului final se recomandă caseta G1098. În cazul utilizării acesteia, cablajele se vor decupa conform desenelor.

Se montează componentele electronice urmărind schema electrică și desenele de echipare.

Atenție la orientarea circuitelor integrate și a pieselor polarizate. Componentele marcate pe desenele de echipare cu R0 sunt rezistoare de 0Ω și nu sunt figurate pe schema electrică.

Asamblarea celor două circuite imprimate complet echipate se face fixând provizoriu elementul de conectare între cele două plăci în poziția K9-K10 (lipirea făcându-se după fixarea mecanică) după care se fixează mecanic prin intermediul a două distanțiere și patru șuruburi M3.

Se vor lua măsuri pentru prevenirea electrocutării!

Soft-ul din microcontroler este proprietatea firmei Conex Electronic și nu se oferă gratuit.

Montajul se poate procura direct asamblat și testat. Preț: 985.000 lei ◆

CASETE ABS

SERIA 800

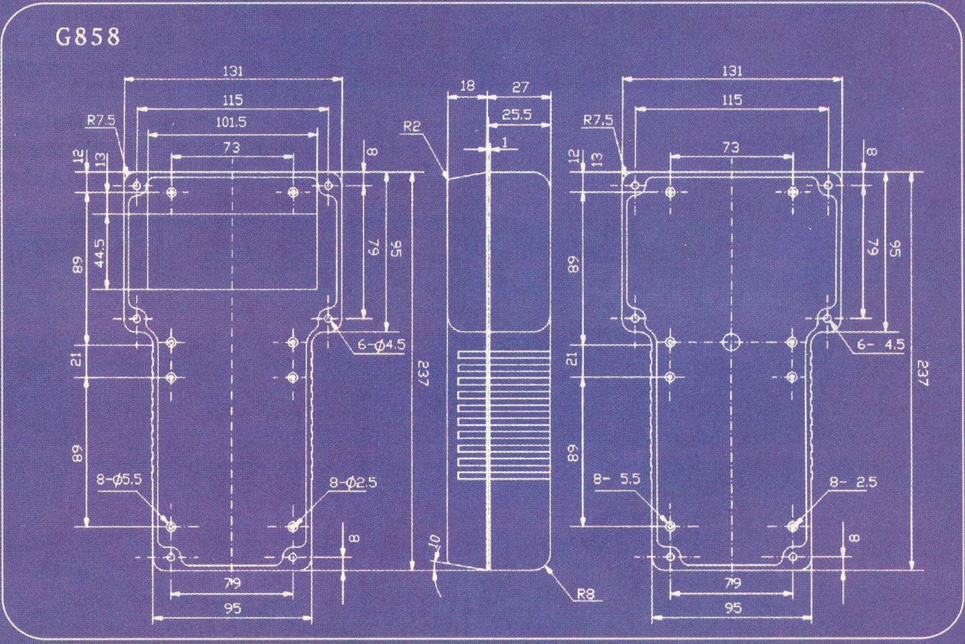


Tip	Culoare	Caracteristici	Cod
G858G (S)	Gri	Fără decupare	7997
G858B (S)	Negru	Fără decupare	7998
G858G (O)	Gri	Decupare pentru afișaj	8289
G858B (O)	Negru	Decupare pentru afișaj	7996

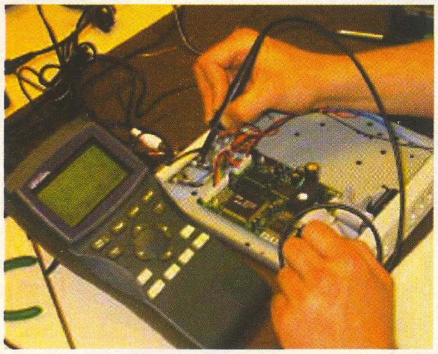
~~490.000 lei~~

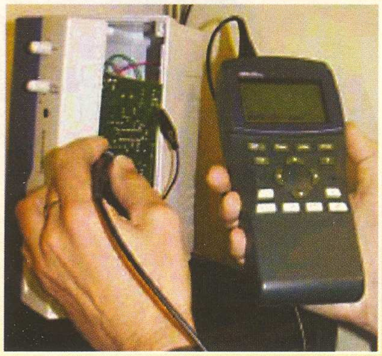
290.000 lei

- Optim pentru instrumente portabile
- Material: plastic ABS cu rezistență sporită la șoc
- Dimensiuni: 237/95 x 131/195 x 43
- Garnitură de neopren pentru etanșare



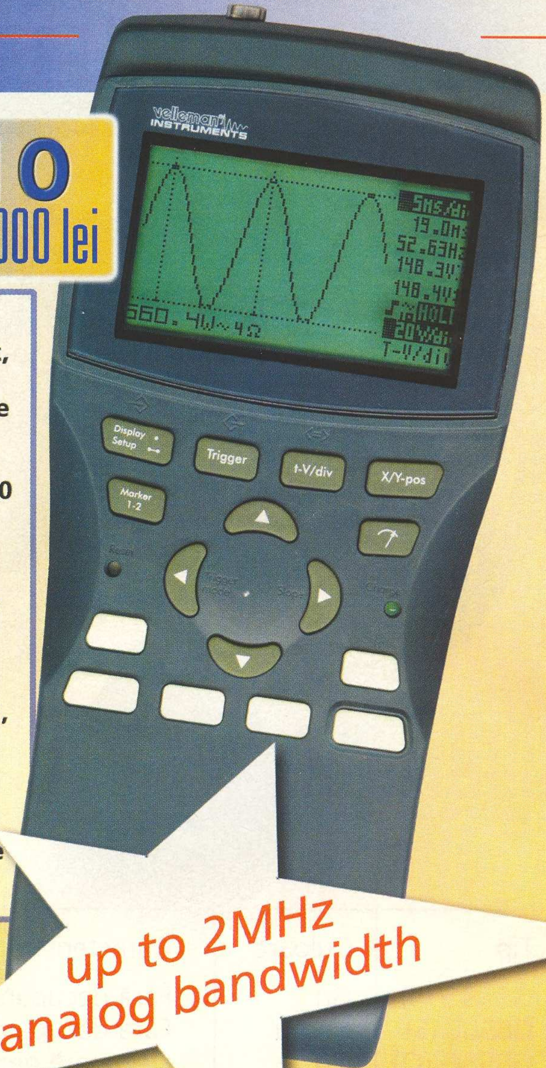
velleman® INSTRUMENTS





HPS10

7.650.000 lei

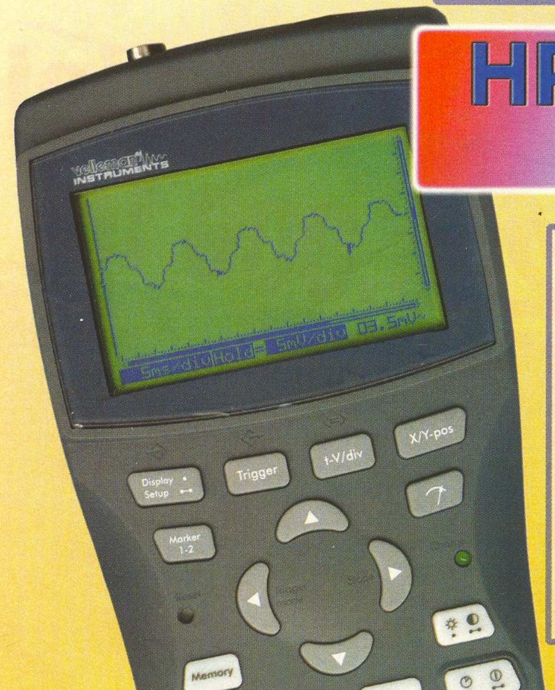


HPS10 - Personal Scope nu este numai un multimetru cu afișaj grafic, ci un osciloscop portabil complet de dimensiuni și cost comparabile cu ale unui multimetru de bună calitate.
Cu o sensibilitate sub 0,1mV și cu funcții avansate de osciloscop, HPS10 este un accesoriu de măsurare și analiză semnale electrice care, datorită prețului accesibil este potrivit pentru scopuri educaționale în învățământul liceal și universitar sau pentru măsurători în echipamente audio, analiza semnalelor digitale din automatizări, echipamente electronice din automobile, surse de alimentare în comutație etc.
Datorită funcției de autosetare HPS10 permite ca analiza unei forme de undă să se facă rapid și ușor!

up to 2MHz analog bandwidth

HPS40

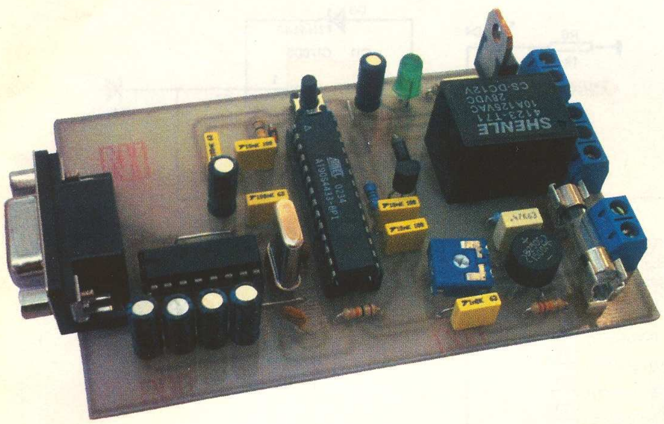
17.890.000 lei



Instrumentul HPS40 este un osciloscop portabil performant, ce prezintă caracteristici ca: eșantionare până la 40MHz, zgomot captat la intrare mic, sensibilitate ridicată, greutate mică și design specific, ecran LCD iluminat sau posibilitatea de a alege alimentarea de la baterii obișnuite sau de la baterii reîncărcabile. De specificat că afișorul LCD oferă cinci posibilități de afișare a parametrilor semnalului testat.
Datorită funcției de autosetare, HPS40 se recomandă atât pentru electroniști începători, cât și pentru profesioniști, aceștia putând admira performanțele de măsurare ale osciloscopului doar printr-o simplă apăsare de buton.
Intrarea osciloscopului este flotantă și complet izolată.
Ecranul afișat și datele măsurate pot fi transferate pe un computer prin portul (izolat optic) RS232 al lui HPS40.



up to 12MHz analog bandwidth



Voltmetru de rețea pentru PC

cu protecţie temporizată la supratensiune

Leonard **Lazăr**

Aparatele de măsură cu afișare pe monitorul calculatorului personal tind să se dezvolte rapid la ora actuală din mai multe motive: din punct de vedere economic, scade costul aparatului prin eliminarea afișajului cu cristale lichide LCD, care este o componentă costisitoare și cu posibilități de afișare limitate în ceea ce privește numărul de caractere și paleta coloristică oferită; din punct de vedere funcțional, calculatorul permite implementarea mai multor funcții de măsură, se pot realiza calcule matematice complicate în intervale scurte de timp, se pot înregistra și stoca valorile măsurate, etc. Scade de asemenea și timpul de proiectare, mediile de programare grafică permițând atât configurarea rapidă a interfețelor grafice, cât și realizarea funcțiilor matematice complexe prin utilizarea unor instrucțiuni puternice, rezultând coduri de program compacte.

Descrierea părții hardware

Voltmetrul de rețea prezentat în acest articol realizează atât funcția de măsură tensiune, cât și pe cea de protecție la supratensiune, cu o temporizare stabilită de utilizator. Conectarea la calculator se face prin portul serial. Interfața grafică este realizată în mediul de programare grafică Visual Basic - VB6.

Schema electrică a părții hardware este prezentată în figura 1.

Aceasta este organizată în jurul unui microcontroler industrial din seria AVR, AT90S4433-8PI, care conține și convertorul analog digital (cu aproximații succesive) necesar procesului de măsurare. Referința de tensiune a ADC are valoarea de +5Vcc și este preluată din sursa de alimentare a microcontrolerului prin filtrul trece-jos R4-C5. Convertorul este de 10 biți cu 8 canale.

Resetarea microcontrolerului se face printr-un semnal "0 logic" aplicat la pinul "RST". Timpul de Reset este de minim 50ns. Circuitul de Reset este format din componentele K0, R3, D1, C1, prin care este realizat și "auto-resetul" microcontrolerului la cuplarea sursei de alimentare. Constanta de timp a circuitului R3-C1 trebuie să fie de minim 3-4 ori mai mare decât timpul de reset (în cazul de față această constantă este de 1ms).

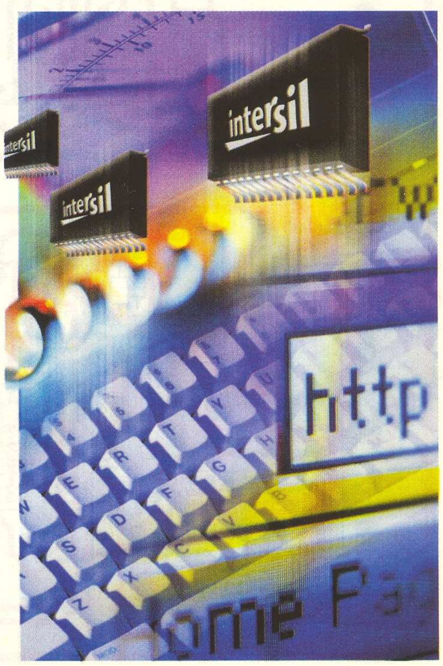
Baza de timp a microcontrolerului este formată din cristalul de cuarț Q și condensatoarele C3 și C4 (20 - 30 pF). Pentru o transmisie serială cu eroare 0 pentru rate de baud începând de la 2400 și până la 115200 biți/s, s-a utilizat un cristal cu frecvența de rezonanță de 7,3728MHz.

Condensatorul C2 este utilizat pentru decuplarea sursei de alimentare și se va monta cât mai aproape de terminalele de alimentare ale microcontrolerului (pinii 7 și 8).

Interfața serială este realizată cu circuitul CI3 de tip MAX232 sau ADM232 și componentele aferente. Se va respecta cu strictețe polaritatea condensatoarelor electrolitice figurată în schemă, altfel există riscul distrugerii acestui circuit integrat. Conectarea la calculator este făcută printr-un conector clasic DB9 mamă.

Circuitul de măsură al tensiunii este format din: transformatorul TR, cu rolul separării galvanice a montajului față de rețeaua de tensiune electrică, puntea redresoare PR1(1A, 50V), condensatorul de filtrare CF1(0,22μF - 1μF) și divizorul rezistiv R1-RT1-R2.

Utilizând un transformator de 220/12Vca, după redresare și filtrare se obține o tensiune de aproximativ 15Vcc. Din semire-



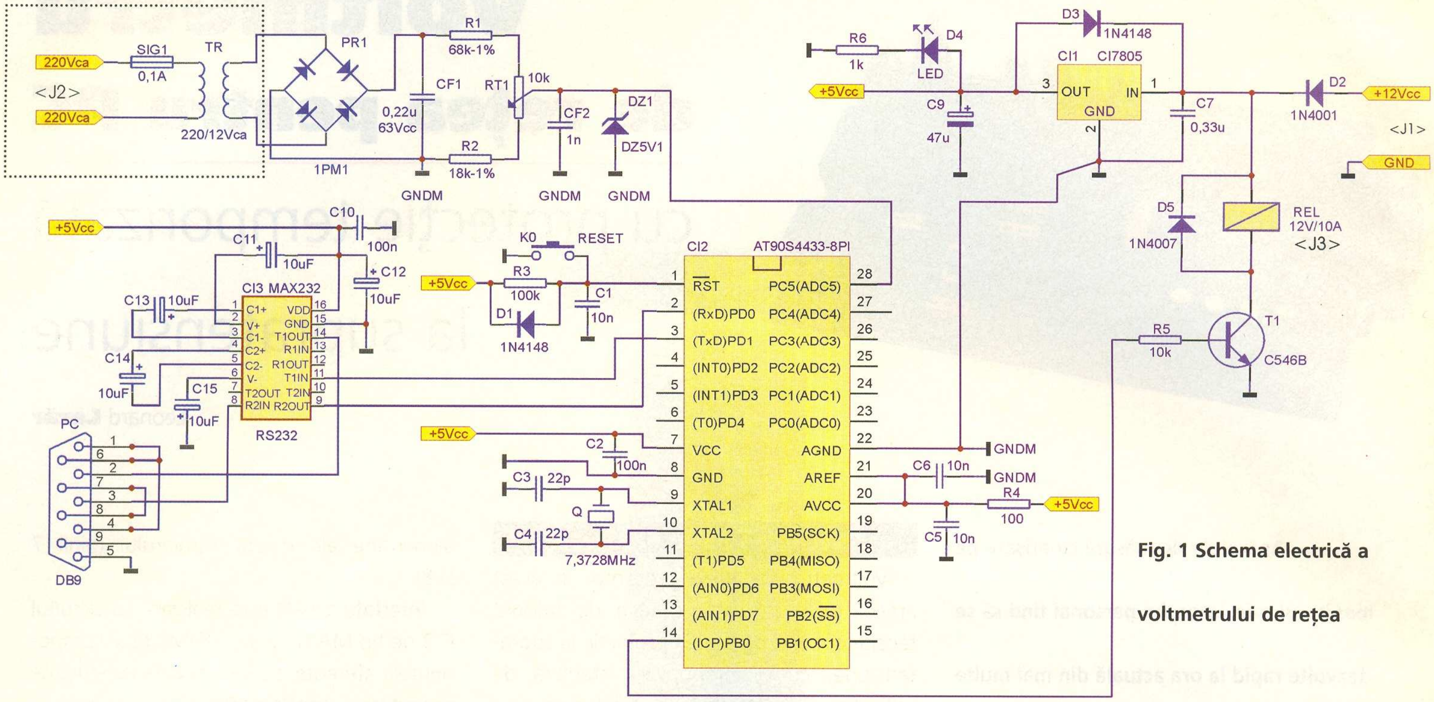


Fig. 1 Schema electrică a voltmetrului de rețea

glabilul RT1 se stabilește capătul de scală al voltmetrului: la o tensiune de 300Vca aplicată primarului transformatorului, pe cursorul lui RT1 va trebui să se măsoare tensiunea de +5Vcc. Teoretic, utilizând rezistoare cu peliculă metalică cu toleranțe de 1%, această tensiune de +5Vcc ar trebui să se găsească la mijlocul cursei semireglabilului RT1.

Pentru a nu pune în pericol intrarea convertorului analog digital al microcontrolerului, s-a montat dioda Zenner DZ1 cu valoarea tensiunii de străpungere de 5,1V.

Tensiunea de alimentare de +5Vcc este obținută cu un circuit de tip 7805 clasic, alimentat cu o tensiune continuă a cărei valoare poate varia între 7 și 24Vcc. **Această tensiune va fi preluată dintr-o sursă separată, nu se va utiliza transformatorul TR din partea de măsură!**

Dioda D2 - 1N4001 protejează montajul în cazul alimentării cu tensiune cu polaritate inversată.

Protecția la supratensiune este realizată prin releul electromagnetic REL, comandat de microcontroler prin intermediul tranzistorului T1. Dioda D5 de regim liber este de tip 1N4007 și protejează tranzistorul împotriva supratensiunilor de comutație care apar la eliberarea releului electromagnetic. Lipsa acestei diode va duce și la funcționarea defectuoasă a microcontrolerului, care se resetează în momentul eliberării releului.

Cablajul imprimat realizat de firma Elk Connect Int'l și modul de amplasare a componentelor sunt prezentate în figurile 2 și 3. Nu a fost amplsat transformatorul de măsură.

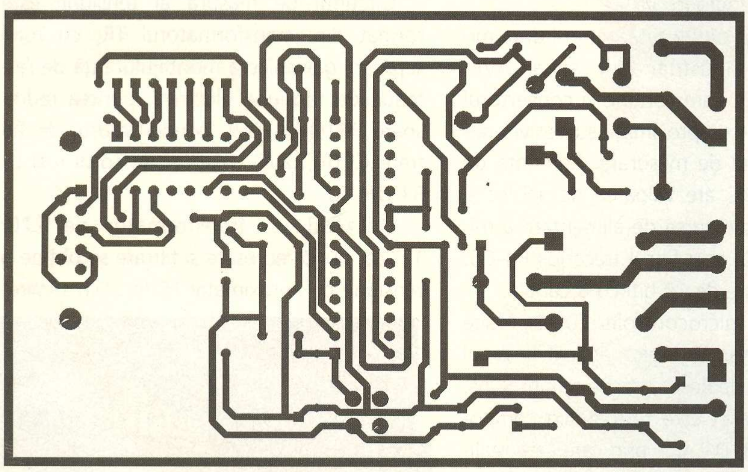


Fig. 2 Desenul cablajului imprimat

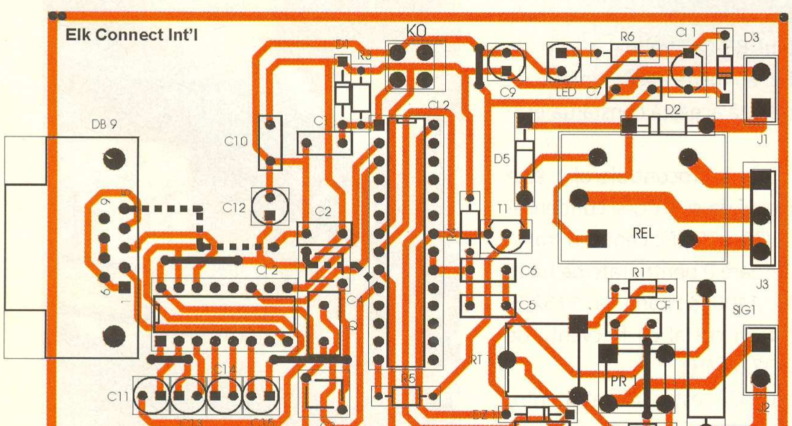


Fig. 3 Desenul de amplasare a componentelor

Descrierea modului de funcționare

Conversia analog digitală este inițiată la fiecare 300 ms (practic se fac trei măsurători



Fig. 4 Interfața grafică a programului

pe secundă).

Rezultatul conversiei digitale U_{ADC} este transmis serial la calculator cu o rată de baud de 9600 biți/s, care calculează valoarea tensiunii măsurate, știind că pentru valoarea 1023 (1111111111b) corespund 5Vcc la intrarea ADC (adică 300Vca tensiunea rețelei).

$$U_{măsurat} = \frac{U_{ADC}}{U_{REZ}} \cdot \frac{300}{1023}$$

unde

U_{REZ} = 0,00488V (rezoluția ADC)

Valoarea obținută este comparată cu pragul de tensiune setat de utilizator (a se vedea descrierea interfeței grafice), și în cazul în care acesta a fost depășit, se acționează releul electromagnetic cu temporizarea impusă. (După realizarea temporizării se testează din nou dacă tensiunea măsurată este mai mare decât valoarea setată pentru prag, și în caz afirmativ se acționează releul electromagnetic).

Descrierea interfeței grafice

Interfața grafică este prezentată în figura 4.

Elementele de meniu sunt: PRAG, ABOUT și COM. Valoarea tensiunii măsurate este afișată într-un control de tip "frame", în al

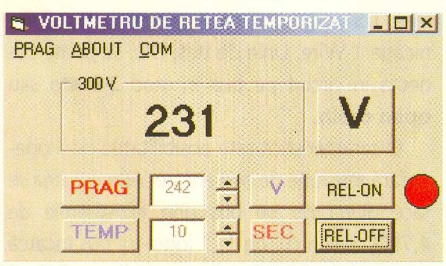


Fig. 5 Semnalizarea acționării releului electromagnetic

cărui titlu este înscrisă valoarea capătului de scală al voltmetrului, adică 300V. Valorile de prag tensiune și temporizare pentru acționarea releului electromagnetic sunt înscrise în două controale de tip "text", etichetate corespunzător. Valorile pot fi incrementate sau decrementate prin controalele "spin_button" aferente. Pentru pragul de tensiune, valorile pot fi setate în intervalul 0...300V (din volt în volt), iar pentru temporizare valorile pot fi setate în intervalul 0...60s (din secundă în secundă).

În momentul în care tensiunea măsurată devine mai mare decât valoarea de prag setată, este pornit un Timer al formei de lucru (nu este vizibil în timpul rulării aplicației) cu intervalul de temporizare de 1s. La sfârșitul temporizării este testată condiția de acționare a releului electromagnetic, și anume



Fig. 6 Forma de lucru a aplicației în cazul renunțării la funcția de protecție

dacă tensiunea măsurată este mai mare decât pragul de tensiune stabilit. Dacă această condiție este satisfăcută, este transmis un semnal de comandă de la calculator la microcontroler, care acționează releul electromagnetic ale cărui contacte normal-închise se deschid și se realizează astfel protecția unui ehipament oarecare împotriva supratensiunilor de lungă durată din

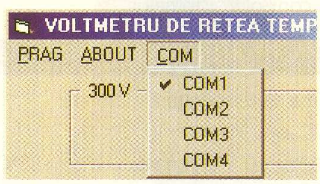
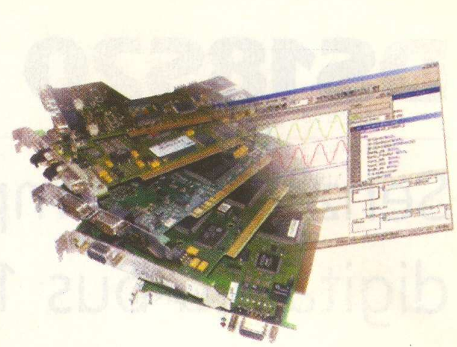


Fig. 7 Elementul de meniu COM

rețeaua electrică de alimentare. Se precizează faptul că temporizarea este realizată de calculator, și va diferi în funcție de sistem cu o eroare de ±10% din valoarea setată.



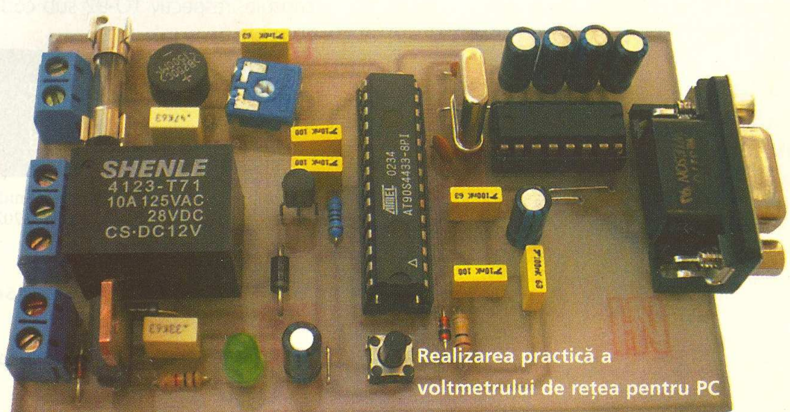
Starea releului electromagnetic este semnalizată prin două controale de tip "shape_circle" plasate în dreapta formei de lucru principale: verde pentru releu eliberat și roșu pentru releu acționat (fig. 5).

Cu ajutorul butoanelor "REL-ON" și "REL-OFF" utilizatorul poate controla independent starea releului electromagnetic printr-un simplu click cu mouse-ul. Odată ce unul din aceste butoane primește focalizarea (devine activ), apăsarea tastei ENTER a tastaturii calculatorului va duce la focalizarea celuilalt buton și implicit la schimbarea stării releului electromagnetic.

Prin activarea elementului de meniu PRAG, este inhibată funcția de protecție la supratensiune. Interfața grafică se micșorează (figura 6), având numai rolul de afișare a tensiunii măsurate. In bara de titlu va apare textul: **"Voltmetru de rețea".**

Meniul COM (figura 7) permite selectarea portului serial prin care se face transmisia de date (implicit este utilizat COM1, dar pentru sistemele mai vechi acesta este utilizat pentru conectarea mouse-ului și trebuie schimbat). În cazul în care portul setat nu este disponibil este afișat un mesaj de eroare. ◆

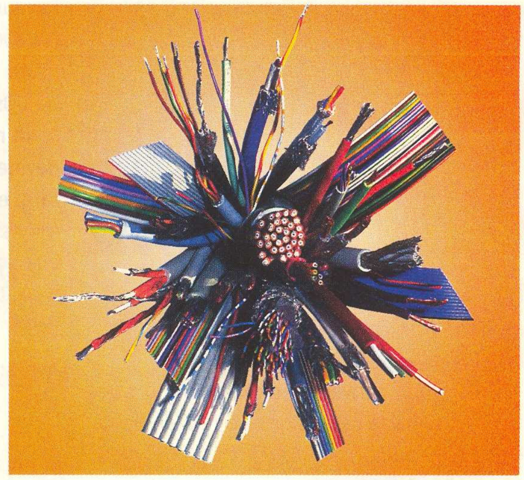
Fișierul executabil al aplicației poate fi obținut prin email: redactie@conexclub.ro.



Realizarea practică a voltmetrului de rețea pentru PC

DS18S20

Senzor de temperatură digital cu bus 1-Wire



Croif Valentin **Constantin**

Circuitul DS18S20 produs de Dallas Semiconductor&Maxim (www.maxim-ic.com) realizează funcția de termometru digital pe 9 biți. Valoarea măsurată a temperaturii este transmisă pe un bus tip Microwire (1-Wire) pentru comunicare cu un microprocesor, de exemplu. Circuitul are și funcția de alarmă, pragurile acesteia (jos și sus) sunt setate software de utilizator și memorate într-o memorie nonvolatilă.

Circuitul operează în domeniul -55...+125°C cu precizie dată de ±0,5°C în gama -10°...+85°C.

Acesta se poate alimenta direct de pe linia de date (așa numita metodă "parasite power"), eliminând necesitatea alimentării de la o sursă de tensiune.

Mai multe circuite DS18S20 pot opera simultan pe linia de date. Circuitul prezintă un cod unic pe 64 de biți pentru identificare. Dintre aplicații amintim: monitorizarea temperaturilor din interiorul clădirilor, mașinilor și echipamentelor industriale, monitorizarea proceselor și controlul sistemelor.

Date tehnice

- gama de temperatură măsurată: -55°C...+125°C;
- precizie ±0,5°C în gama -10°C...+85°C;
- rezoluție 9 biți;
- viteza de conversie: max. 750ms;
- bus 1-Wire pentru comunicație;
- cod unic de identificare (ID) pe 64 biți;
- praguri alarmă setate de user în memorie nevolatilă.

Descriere terminale

Circuitul se realizează în două tipuri de capsule, respectiv TO-92 sub codul DS18S20

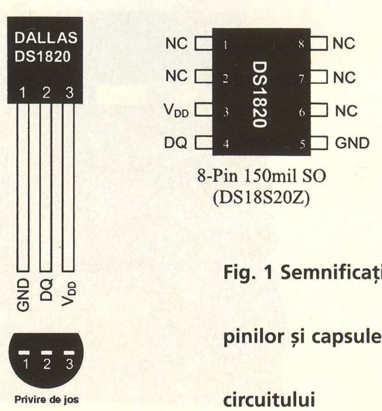


Fig. 1 Semnificația pinilor și capsulele circuitului

și capsulă 8 pini, 150mil tip SO, sub codul DS18S20Z (figura 1).

Semnificația pinilor este următoarea:

- **GND** - Masă;
- **DQ** - Data IN/OUT - bus 1 - Wire de transmisie/recepție date; este un terminal tip Open-drain. Pe acest pin se poate face și alimentarea circuitului prin rezistor pull-up (4,7kΩ);
- **VDD** - Pin opțional de alimentare cu tensiune pozitivă dacă nu se utilizează alimentarea pe la pinul DQ. Altfel, se conectează la GND.

Schema bloc internă

În figura 2 se remarcă configurația circuitului și modul de utilizare. Memoria internă (Scratchpad Memory) are rezervat un registru de 2 octeți pentru stocarea valorii temperaturii măsurate de sensor. Pentru cele două niveluri de alarmă (trigger) TH și TL sunt rezervați regiștri de 1 byte. Cele două niveluri sunt memorate și în absența tensiunii de alimentare. DS18S20 utilizează protocol de comunicație 1-Wire. Linia de bus, DQ, se poate conecta în circuit pe bus în mod **3-state** sau **open drain.**

O caracteristică este posibilitatea de a opera fără tensiune de alimentare. Alimentarea se face direct de pe bus prin rezistoarele de 4,7kΩ. Semnalul de "1" logic pe bus încarcă condensatorul CPP la bornele căruia se obține tensiunea VDD internă circuitului. Acest mod de lucru se numește **"parasite power".**

Ca alternativă, DS18S20 se poate alimenta extern la pinul VDD.

Măsurarea temperaturii

Principala funcție a lui DS18S20 este **conversia temperatură-semnal digital pe 9 biți,** ce corespunde unui pas de 0,5°C.

Pentru a iniția o secvență de măsurare

TAB. 1 - EXEMPLU DE FUNCȚIE CONVERSIE TEMPERATURĂ/IEȘIRE DIGITALĂ

TEMPERATURE	DIGITAL OUTPUT (Binary)	DIGITAL OUTPUT (Hex)
+85.0°C	0000 0000 1010 1010	00AAh
+25.0°C	0000 0000 0011 0010	0032h
+0.5°C	0000 0000 0000 0001	0001h
0°C	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5°C	1111 1111 1111 1111	FFFFh
-25.0°C	1111 1111 1100 1110	FFCEh
-55.0°C	1111 1111 1001 0010	FF92h

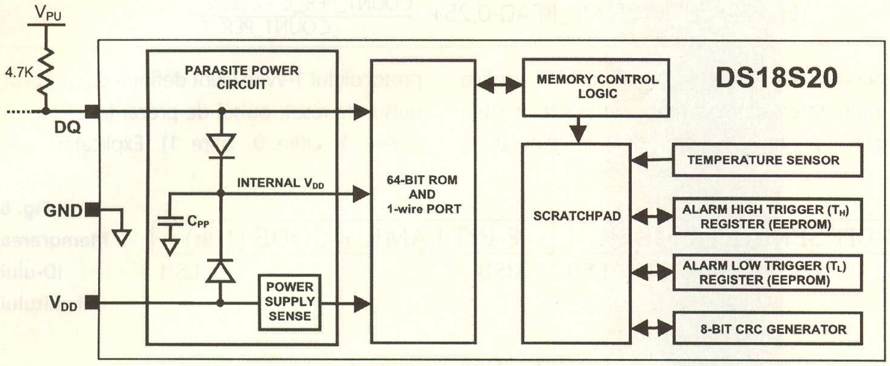


Fig. 2 Schema bloc internă

temperatură și conversie A/D, procesorul trebuie să transmită comanda [44h] circuitului DS18S20 pe bus. Rezultatul este memorat în registrul **"temperature sensor"** de 2 octeți.

Valoare măsurată este calibrată în grade Celsius. Pentru grade Fahrenheit trebuie realizată o tabelă sau o rutină de conversie.

Așa cum s-a specificat datele sunt memorate pe 16 biți (2 octeți), a se vedea în figura 3. Bitul de semn indică dacă valoarea temperaturii este pozitivă (S=0) sau negativă (S=1). Un exemplu de valori se vede în tabelul 1.

Semnalizarea unei alarme

După operația de conversie temperatură, valoarea rezultată este comparată cu pragurile TH și TL definite de utilizator și memorate în registrele TH și TL. Formatul acestor registre se vede în figura 4. **S** este bitul de semn, după cum s-a descris mai sus.

Dacă temperatura măsurată este mai mică sau egală cu valoarea înscrisă în registrul TL sau mai mare decât TH se semnalizează o condiție de alarmă (un "flag" intern circuitului este setat). "Flag-ul" este reactualizat după fiecare operație de conversie. Dacă există o

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
LS Byte	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}
	bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
MS Byte	S	S	S	S	S	S	S	S

Fig. 3 Memorarea datelor

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
S	2^6	2^5	2^5	2^5	2^2	2^1	2^0

Fig. 4 Formatul regiștrilor TH și TL

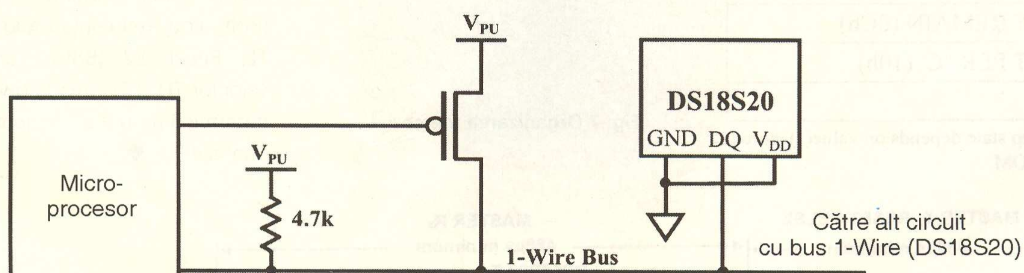


Fig. 5a

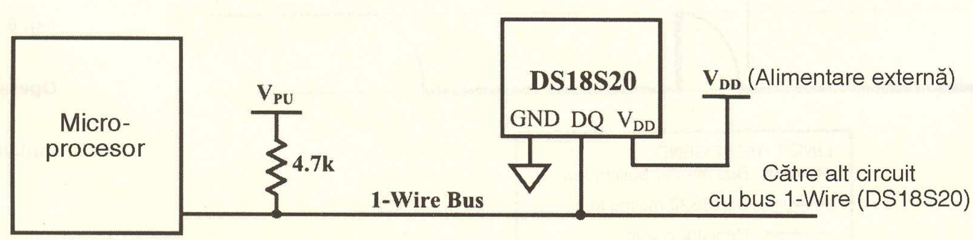


Fig. 5b Modurile de alimentare a circuitului DS18S20

condiție de alarmă "flag"-ul este comutat off.

Controlerul poate iniția o comandă de verificare a "flag"-ului de alarmă printr-o comandă "Alarm Search" având codul [ECh].

Alimentarea circuitului

Referiri la modul de alimentare s-au făcut în textul de mai sus: alimentare de pe pinul VDD (direct) sau alimentare din bus-ul de date (indirect, numită "parasite power"). Curentul consumat la operare este de 1,5mA. Acesta poate fi uneori insuficient; este motivul pentru care se recomandă montarea unui rezistor de "pull-up" cu valoarea de 4,7kΩ.

Alimentarea din bus nu se recomandă pentru măsurarea temperaturilor peste 100°C.

Există o comandă "Real Power Supply" cu codul [B4h].

Modurile de alimentare sunt prezentate în figura 5.

Identificarea

Fiecare circuit DS18S20 are într-o memorie ROM un cod unic de identificare, ID, pe 64 de biți, ca în figura 6.

Memoria internă. Organizare

Memoria lui DS18S20 este organizată ca în figura 7. Conține un SRAM cu stocare pe EEPROM pentru valorile de "alarm trigger", TH și TL (octeții 2 și 3). Primii 2 octeți (0 și 1) din memorie conțin LBS-ul și MBS-ul valorii măsurate pentru temperatură (conform figurii 3). Octeții 3 și 4 sunt rezervați pentru funcționarea internă, iar 6, 7 și 8 conțin valorile care ajută la calculul temperaturii.

Valoarea binară TEMP_READ se obține din octeții 0 și 1 prin trunchiere cu 0,5°C.

Datele sunt înscrise în octeții 2 și 3 prin operația de scriere [4Eh]. Pentru a verifica integritatea datelor, memoria poate fi citită prin operația cu cod [BEH] imediat după scriere. Când se citește are loc și transferul acestora pe bus-ul 1-Wire, de la bitul 0 din LSB. Pentru a transfera datele de la TH și TL din EEPROM, procesorul trebuie să inițieze comanda de copiere [48h].

$$\text{TEMPERATURE} = \text{TEMP_READ} - 0{,}25 + \frac{\text{COUNT_PER_C} - \text{COUNT_REMAIN}}{\text{COUNT_PER_C}}$$

Generarea CRC-ului

CRC-ul este o parte din ID-ul pe 64 biți al circuitului, așa cum se vede în figura 6.

Secvențele funcționale

Secvențele de transmisie a datelor pe bus sunt:

Pas 1. Inițializarea;

Pas 2. Comandă memoria ROM;

Pas 3. Funcțiile de comandă ale lui DS18020.

Inițializarea constă în transmisia pe bus a unui semnal de reset (puls) specific protocolului 1-Wire (sunt definite de protocol, pulsul de reset, pulsul de prezență, scriere 0, scriere 1, citire 0, citire 1). Explicativă este figura 8.

După ce procesorul detectează un puls de prezență, se lansează comenzile ROM care identifică circuitul pe bus, ce tip de componentă este și dacă una din acestea semnalizează o condiție de alarmă. Comenzile sunt: Search ROM [F0h], Read ROM [33h], Match ROM [55h], Skip ROM [CCh] și Alarm Search [ECh].

După comanda Alarm Search [ECh] se revine la pasul 1, inițializarea. Comenzile lui DS18S20 sunt: Convert T [44h] - conversie temperatură, Write Scratchpad [4Eh] - scrierea pragurilor TH și TL, Read Scratchpad [BEh] - citire conținut, Copy Scratchpad [B8h]. copierea conținutului regiștrilor TH și TL, Recall E2 [B8h], comanda apelare valorilor TH și TL, Read Power Supply [B4h], determină modul de alimentare: normal sau "parazit". ◆

8-BIT CRC	48-BIT SERIAL NUMBER	8-BIT FAMILY CODE (10h)
MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

Fig. 6 Memorarea ID-ului circuitului

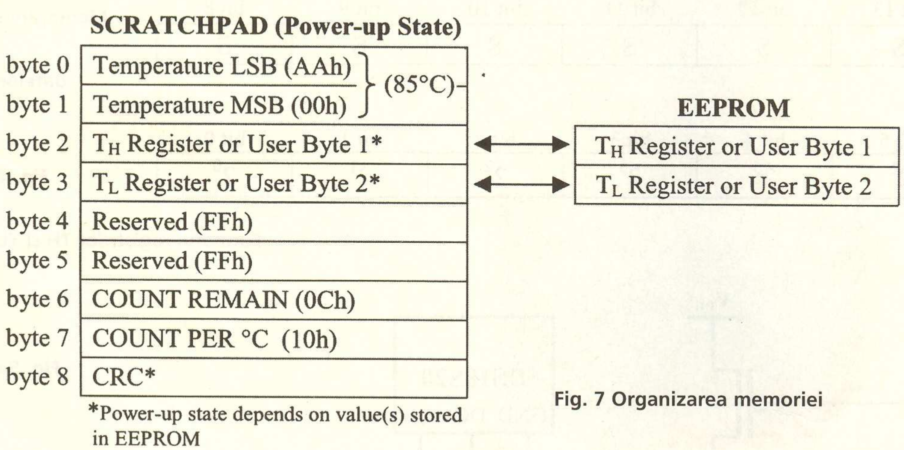


Fig. 7 Organizarea memoriei

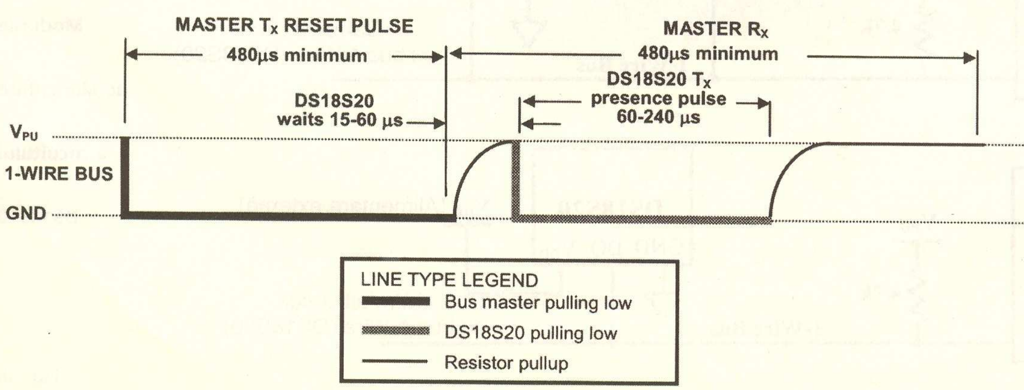
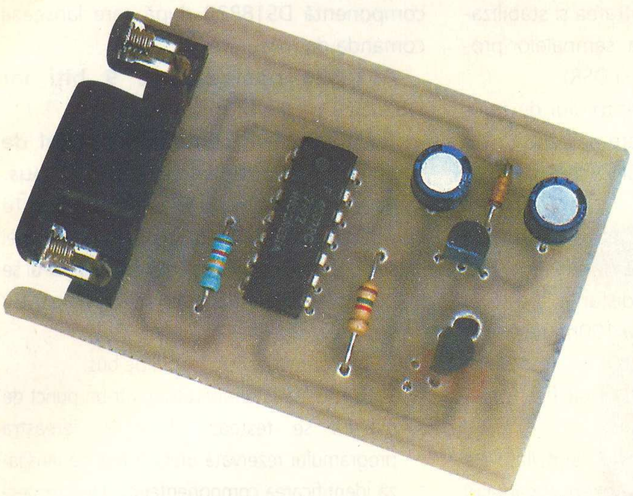


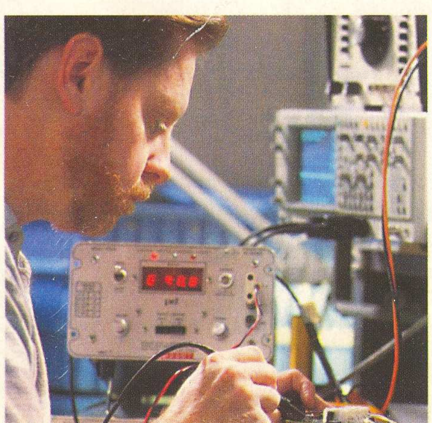
Fig. 8 Operația de inițializare



Termometru pentru PC

în reţea cu DS18B20

A realiza o interfaţă pentru PC care să măsoare temperaturi în gama -55...+100°C cu o precizie bună, aparent pare un lucru banal pentru mulţi proiectanţi. Problema apare când se doreşte măsurarea la distanţă, în diverse puncte, la mai bine de 100m. Soluţia vine de la tehnologia "MicroLAN" ce permite partajarea pe un bus "1-Wire" a mai multor componente, fără a afecta rezultatul măsurării.



Cei mai mulţi senzori de temperatură sunt realizaţi în capsulă TO92 cu două sau trei terminale sau în tehnologie SMT, în capsule SO cât mai compacte. Sondele de temperatură analogice (tip LM35) oferă o tensiune proporţională cu temperatura, tensiune influenţată de rezistenţa cablurilor de conexiune atunci când se pune problema transmisiei rezultatului la distanţă. Dacă sunt mai multe puncte (locuri) de măsură atunci fiecare senzor analogic trebuie să aibă propriul cablaj (conexiuni torsadate) până la elementul de gestionare şi afişare. Primul pas care s-a făcut în a rezolva problema a fost utilizarea senzorilor ce oferă un semnal digital - frecvenţă - proporţională cu valoarea temperaturii măsurate (exemplu MAX 6577) afişarea făcându-se direct în grade (Kelvin!) pe un frecvenţmetru banal sau pe un instrument virtual pe PC.

Mergând mai departe, azi există captori de temperatură cu sau fără funcţie de alarmă încorporată (utilă la termostatare) cum este gama numită generic "1-Wire" de la Dallas. Fiecare componentă produsă, prezintă un număr unic de identificare propriu pe 64 de biţi, fapt ce permite conectarea mai multor dispozitive în reţea, aşa zisul principiu "MicroLAN", ce permite adresarea unui singur dispozitiv din reţea (bucla de măsură). Reţeaua este de tip monofilar. Aceste dispozitive dispun de o electronică inteligentă ce permite alimentarea direct de pe bus.

Montajul pe care îl prezentăm este o aplicaţie directă a circuitului D18B20, respectiv o interfaţă de măsură pentru temperatură pentru PC (instrument virtual). Interfaţa se conectează la portul COM1 sau

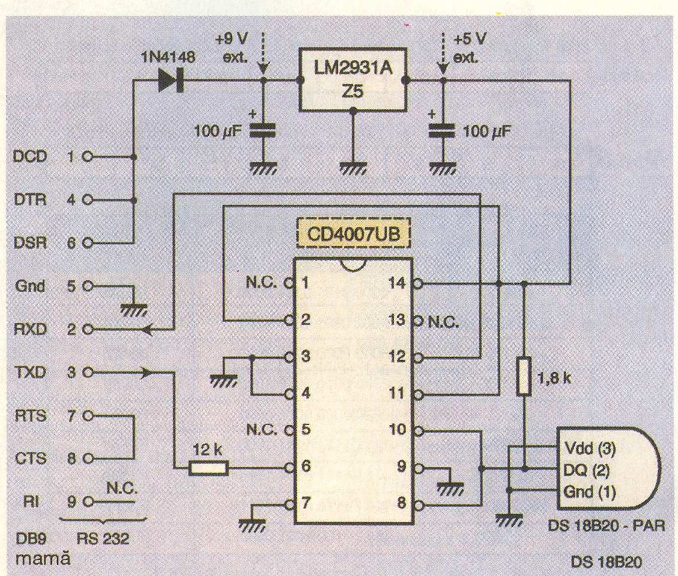


Fig. 1 Schema electrică a termometrului pentru reţea "MicroLAN", pe bus 1-Wire

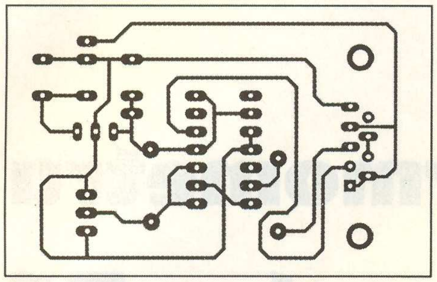


Fig. 2 Cablajul interfeței

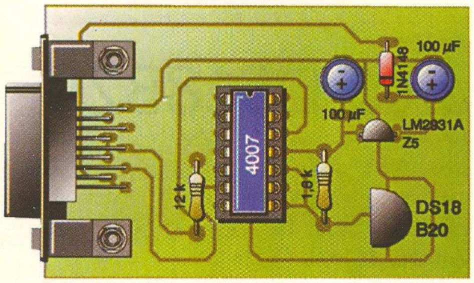


Fig. 3 Desenul de amplasare

COM2 al PC-ului (RS232). Schema electrică (figura 1) este deosebit de simplă - convertor RS 232/TTL cu CD4007. Cele două semnale de port Rx și Tx sunt "adunate" pe un singur fir (fată de masă) - bus-ul "1-Wire" și comunică cu DS18B20 la pinul DQ (2).

Alimentarea circuitului CD4007 se face din port prin redresarea, filtrarea și stabilizarea la +5V (cu LM2931A) a semnalelor provenite din port (DCD, DTR și DSR).

Se remarcă utilizarea captorului de temperatură în mod "alimentare parazită" - direct din bus (pinii VDD și GND conectați împreună).

De semnalat utilizarea unui rezistor de "pull-up" de numai 1,8kΩ (fată de 4,7kΩ) cu efect asupra mărimii distanței până la punctual de măsură până la 100m, respectiv mărimea curentului prin bus.

Bus-ul trebuie să fie din două fire torsadate.

Realizarea practică este simplă, de asemenea. În figura 3 este prezentat cablajul imprimat al interfeței. Captorul DS18B20 se montează direct pe cablaj pentru măsurări locale. Pentru măsurarea la distanță se utilizează un bus din două fire torsodate (răsucite). Pe acest bus se poate monta însă un număr nelimitat de componente DS18B20, deoarece fiecare are propriul ID, iar programul trebuie să identifice componenta care să facă conversia (locul unde se măsoară).

Programul pentru PC este simplu de utilizat. El are un buton care identifică o unică componentă DS18B20 după care lansează comanda de măsurare.

DS18S20 operează pe 9 biți iar DS18B20 pe 9...12 biți.

Se prezintă în continuare modul de lucru cu mai multe componente pe bus.

1. Identificarea fiecărui ID format din 16 caractere hexa (64 biți), prin montarea unei singure componente pe bus, pe rând. ID-ul se notează și ține loc de "parolă" pentru senzorul respectiv.

2. Se montează toți senzorii pe bus.

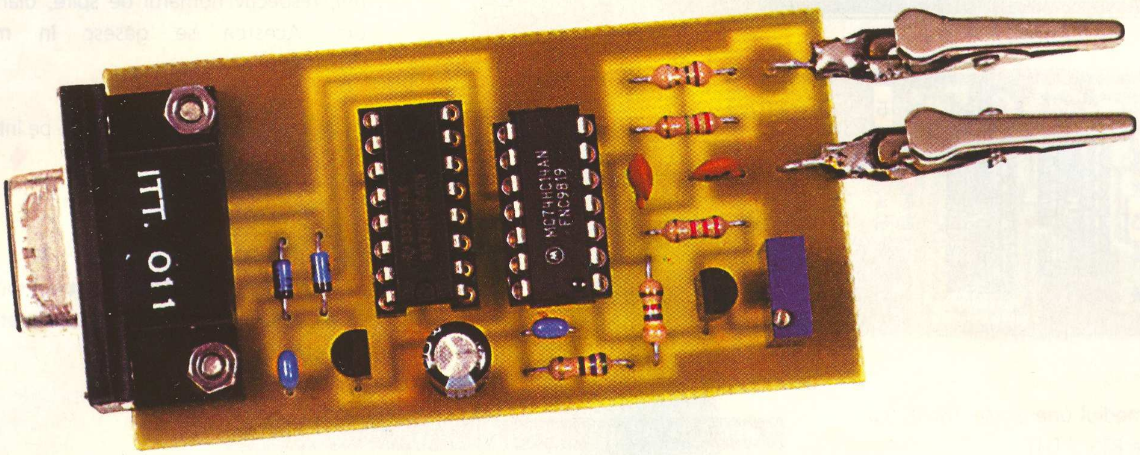
3. Pentru a afla temperatura într-un punct de măsură se testează ID-ul în fereastra programului rezervată identificării, se lansează identificarea componentei cu ID-ul respectiv, după care se acționează butonul de măsurare. Rezultatul este afișat în spațiul rezervat.

Dallas oferă pentru toate aplicațiile sale un fișier **Dallas.dll. Programul, precum și codul său sursă (pentru personalizare) - TERMO.EXE - se poate prelua de pe Internet la adresa:**

www.electroniquepractique.com ◆

Adaptare după Electronique Practique, nr. 271, Patrik Gueulle, "Un thermomètre pour «MicroLAN»".

Inductanțmetru pentru PC



Dacă numeroase tipuri de multimetre au înglobată și funcția de capacimetru, sunt rare cazurile când regăsim pe domeniile de măsură inductanțe. Un LC metru digital se poate găsi la Conex Electronic. Interfața prezentată constituie o alternativă la determinarea valorilor inductanțelor și construirea de bobine de anumită valoare cu ajutorul unui program de calcul dedicat.

Există diverse metode de a determina valoarea inductanței, cum ar fi utilizarea unui circuit oscilant. Frecvența de rezonanță a unui circuit LC este dată de formula lui Thomson:

$$F = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}}$$

Principiul de lucru al montajului prezentat și al programului pentru PC, constă în a determina frecvența de la ieșirea unui oscilator LC, atunci când capacitatea de acord a acestuia, C, este cunoscută. Astfel, inductanța circuitului oscilant se deduce matematic, direct prin program. Aceasta este tocmai inductanța bobinei de măsurat. Schema electrică a interfeței este prezentată în figura 1, numărul de componente fiind redus.

Obiectivul montajului a fost măsurarea inductanțelor într-o plajă cât mai largă, de la câteva zeci de nH până la 1H, des utilizate de radioamatorii sau proiectanții de filtre pentru incintele acustice. Inima schemei este un inversor trigger Schmitt tip 744H14, montat în bucla de reacție a oscilatorului în care se află inductanța de măsurat Lx. Inductanța Lo de 1mH realizează reglajul de "zero" atunci când bornele de măsură (respectiv Lx) sunt pune în scurtcircuit. Fără Lo, C5 ar fi scurtcircuitat, iar montajul nu ar mai oscila.

Frecvența de oscilație de bază este în jur de 4MHz, destul de mare pentru portul serial. Este motivul pentru care se utilizează un divizor, tip 74HC4040, ce realizează o divizare cu 32. Semnalul rezultat (la ieșirea divizoare Q5) se aplică intrării 1-DCD - a portului serial, printr-un inversor.

Alimentarea interfeței se face din portul

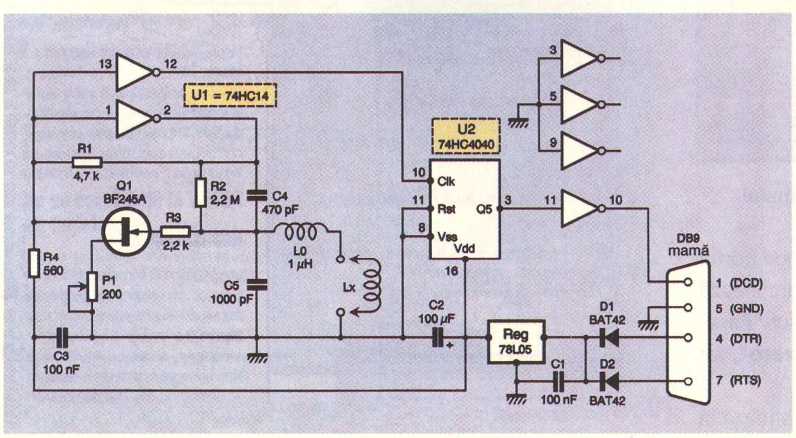


Fig. 1 Schema electrică a interfeței pentru PC pentru măsurarea valorilor inductanței

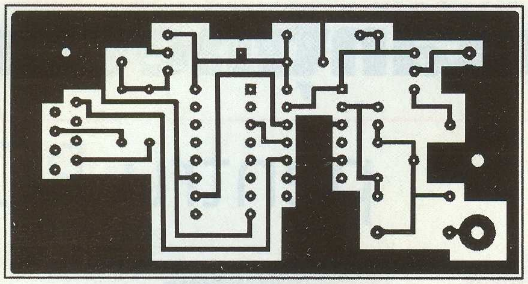


Fig. 2

Cablajul

interfeței

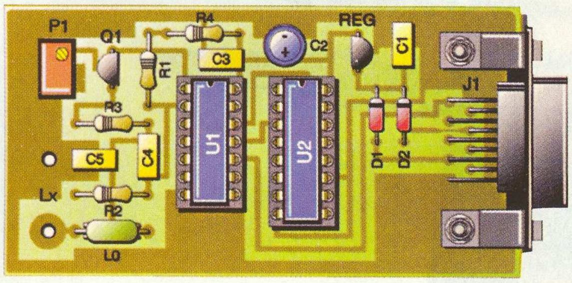


Fig. 3

Desenul

de amplasare

serial prin intermediul unei surse 78L05 (cu +5V), de la liniile RTS și DTR.

Tranzistorul Q trebuie să fie neapărat de tip BF245A, iar circuitele integrate din seria HC. Inductanța Lo se poate găsi la Conex Electronic (miniinductoare gen "rezistoare").

Înainte de a se conecta la calculator interfața se verifică la "rece". Se alimentează extern, se scurtcircuitează Lx (bornele) și se verifică cu un frecvențmetru sau osciloscopul existența unui semnal dreptunghiular la ieșire, cu perioada de 7...8ms (pinul DCD). Se ajustează din P1 până la apariția oscilațiilor.

Interfața se conectează la portul COM1 sau COM2. Programul constă din două fișiere: **Inductan.exe** și **Inductan.cfn.** Se

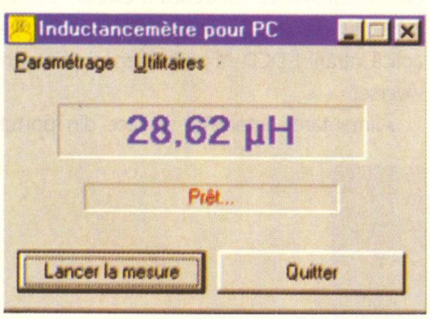


Fig. 4 Fereastra principală a programului

lansează fișierul executabil și se alege portul pe care se lucrează. Se scurtcircuitează bornele Lx și se lansează din meniul **"Parametres"** opțiunea **"Reglage du zero",** iar pe afișaj apare **"0,00"nH.**

În fișierul Inductan.cfn se înregistrează la ieșirea din cel executabil, numele ultimului port utilizat (adresele 3F8 sau 2F8), frecvența de referință (Fo), valoarea inductanței de referință (Lo), etc.

Măsurarea se face cu o precizie de ±10%.

Programul poate afișa o fereastră cu valori normalizate ale inductanțelor (bobine), respectiv numărul de spire, diametru, etc. Acestea se găsesc în meniul "Utilitaires".

Programul se poate prelua de pe Internet: www.electroniquepraqtique.com. ◆

Adaptare după Electronique Practique, nr. 271, B Lebrun, "inductancemètre sur port série"

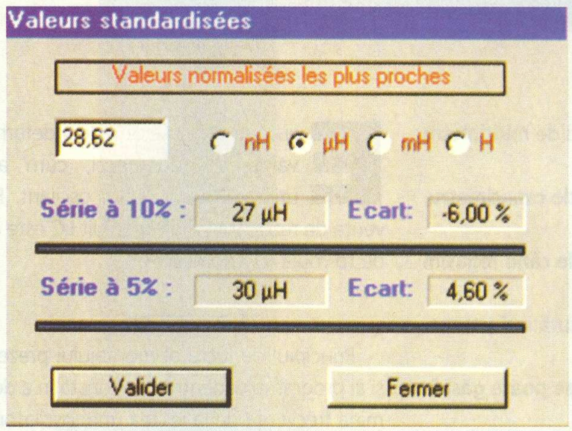


Fig. 5

Afișarea valorilor

normalizate

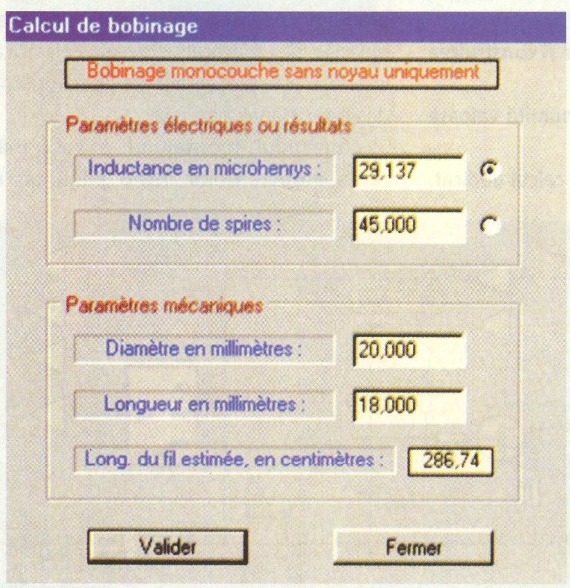


Fig. 6

Calculul unei bobine

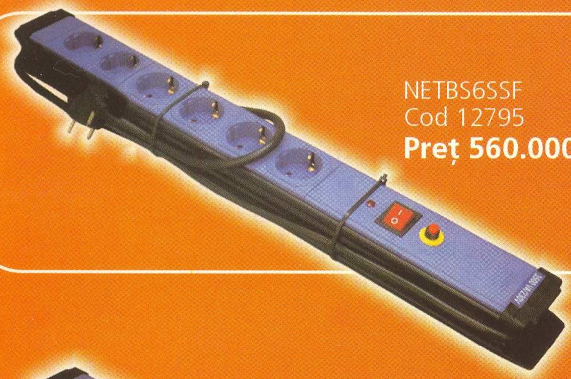
PRIZE MULTIPLE „SCHUKO“



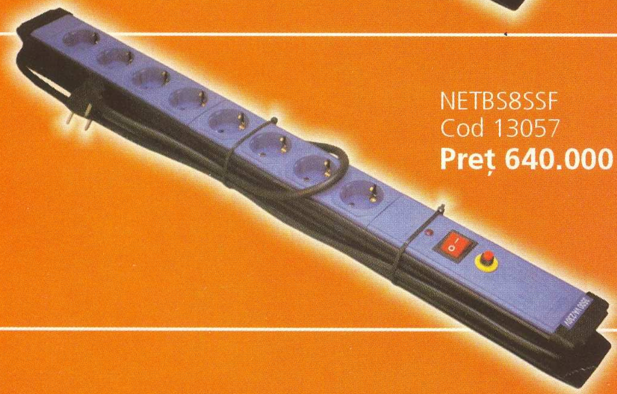
NETBS4SSF
Cod 12789
Preț 480.000 lei



NETBS5SSF
Cod 9256
Preț 490.000 lei



NETBS6SSF
Cod 12795
Preț 560.000 lei



NETBS8SSF
Cod 13057
Preț 640.000 lei



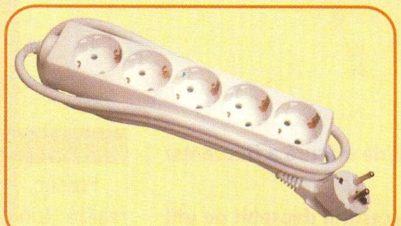
NETBS10SSF
Cod 13056
Preț 690.000 lei



NETBS3
Cod 8313
Preț 80.000 lei



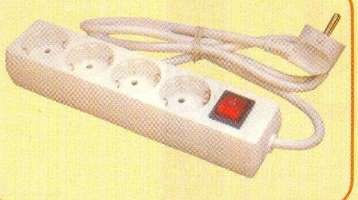
NETBS4
Cod 12430
Preț 90.000 lei



NETBS5
Cod 5310
Preț 100.000 lei



NETBS3S
Cod 2459
Preț 110.000 lei



NETBS4S
Cod 12786
Preț 120.000 lei



NETBS5S
Cod 9251
Preț 130.000 lei

Frecvențmetru analogic

10Hz-1MHz



Arama **Done Filip**

Aparatul de măsură a frecvenței este un accesoriu deosebit de util atât în activitatea electroniștilor amatori, cât și a profesioniștilor.



Descrierea schemei

Practic, montajul utilizează, pentru a realiza funcția de frecvențmetru, schema clasică a frecvențmetrului cu condensator serie. Instrumentul de măsură (microampermetrul) este înseriat cu un condensator în schemă C1...C5 prin care va circula un curent alternativ, conform formulei $I = \omega CU$, unde $\omega = 2\pi f$.

Având tensiunea **U** și capacitatea **C** a condensatorului de valori constante, rezultă că variația curentului **I** este proporțională cu variația frecvenței **f**. Rolul tranzistorului T este de amplificator-limitator. În practică, aceste tipuri de frecvențmetre măsoară cu o precizie de 2% valori ale frecvenței cuprinse între 10 Hz și 100 kHz. Prin adaugarea capacității C5 s-a extins domeniul de măsură până la 1 MHz, însă cu o precizie de 10 % pentru frecvențele mai mari de 100 KHz. Chiar și în aceste condiții, se justifică extinderea gamei de măsură, întrucât sunt dese situațiile unde nu este necesară o precizie foarte mare. Montajul se poate alimenta de la orice sursă de tensiune stabilizată având valori cuprinse între 12 și 24V. Se recomandă însă, a nu se depăși 15V, deoarece pe domeniul 100KHz-1MHz precizia măsurătorii scade cu cât tensiunea de alimentare este mai mare.

Condensatorul montat în paralel cu instrumentul de măsură amortizează variațiile "bruște" ale acului indicator. Dacă frecvențmetrul nu va include și sursa de alimentare, atunci semireglabilul P va fi înlocuit cu un potențiometru montat pe panoul frontal al

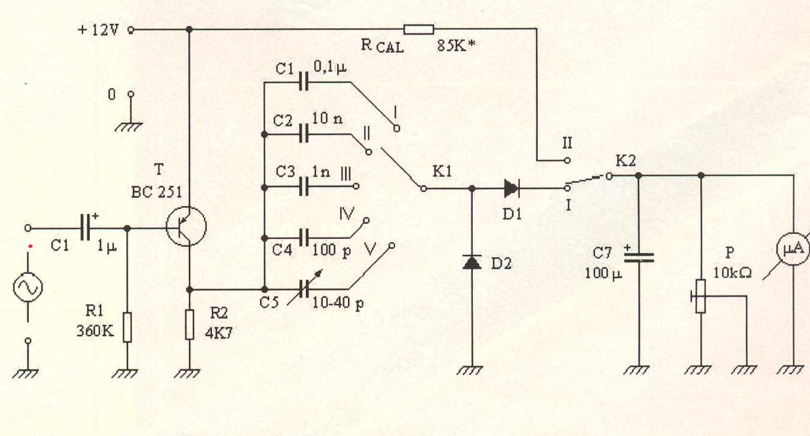


Fig. 1 Schema electrică a montajului

montajului, împreună cu comutatorul K2, astfel încât la fiecare alimentare cu o altă tensiune să se poată calibra instrumentul. Schema cablajului imprimat (vedere dinspre partea placată) este ilustrată în figura 3.

Punerea în funcțiune și reglaje

După alimentarea montajului cu tensiune stabilizată de 12V (având comutatorul K2 pe poziția I), se aplică la intrare un semnal sinusoidal de 1000Hz dintr-un generator de precizie. Amplitudinea semnalului trebuie să fie cuprinsă între 300mV și 3V.

Pentru etalonare s-a utilizat un Versa-tester tip E 0502, având o tensiune generată de 1V. Comutatorul K1 trebuie să se afle pe poziția II, respectiv pe domeniul 100Hz...1KHz. Din semireglabilul P, care este de fapt rezistența de șunt a microampermetrului, se reglează indicatorul la capăt de scală. Apoi se comută K2 pe poziția II. Dacă instrumentul nu are indicația maximă, se înlocuiește rezistența de calibrare RCAL cu un semireglabil de 100 K (eventual multitură) și se reglează până ce se obține indicația maximă a instrumentului. Apoi se înlocuiește semireglabilul cu o rezistență fixă de aceeași valoare. Este indicat ca semireglabilul să fie măsurat cu un ohm-metru digital.

După implantarea rezistorului, indicația microampermetrului trebuie să fie exact la capăt de scală, atât pe poziția I cât și pe poziția II a comutatorului K2. Apoi se trece K1 pe poziția V, iar la intrarea montajului se aplică o frecvență de 1 MHz. Se reglează C5 până când se obține indicația maximă.

În final, se verifică fiecare domeniu în parte, pentru frecvențe de 100Hz, 1kHz, 10kHz, 1MHz.

Dacă pe un domeniu de măsură nu se obține indicația maximă, atunci este necesară înlocuirea condensatorului corespunzător gamei (C1...C5) cu unul mai bun, sau se poate lipi în paralel cu acesta, prin tatonari succesive, un condensator de valoare mai mică (de regulă 5-10% din valoarea capacității respective). ◆

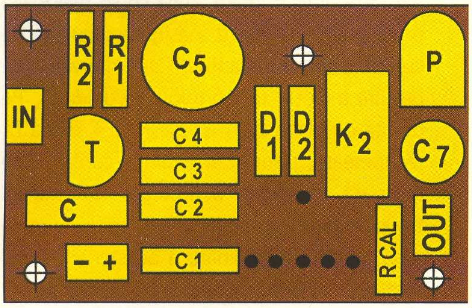


Fig. 2 Amplasarea componentelor pe cablaj. Vedere dinspre piese

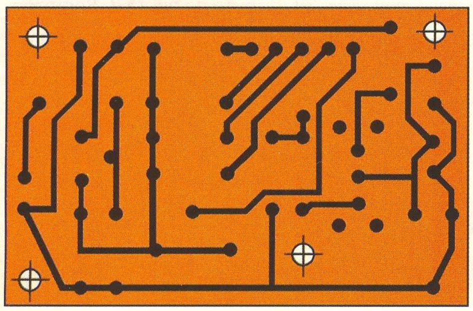
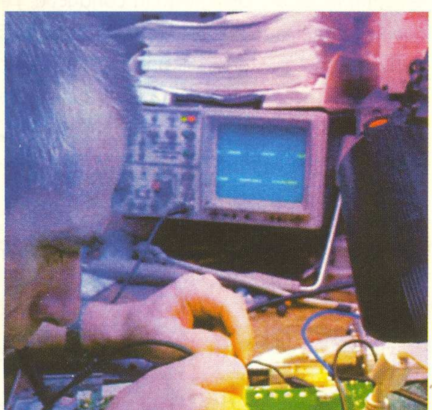


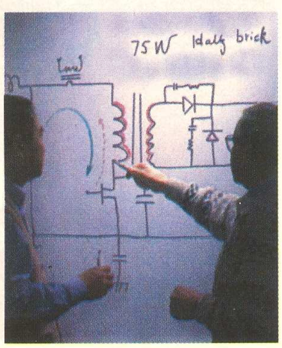
Fig. 3 Cablajul imprimat. Vedere dinspre partea placată



Surse de alimentare în comutație (II)

Imre **Szatmary**
Dorin **Burețea**

În continuarea articolului precedent, se prezintă structurile de surse în comutație cu izolare galvanică, metodele și circuitele de comandă a comutatorului electronic, circuitele de protecție.



Există un număr mare de aplicații în care sarcina trebuie izolată galvanic de sursa de alimentare, care, în multe cazuri este chiar rețeaua industrială. Sursele analogice fac separarea prin transformatorul de rețea. Dacă alimentarea stabilizatorului analogic se face dintr-o sursă de curent continuu, nu se mai poate separa galvanic sarcina.

Surse cu izolare galvanică

Surse forward

În figura 1 este prezentată schema unei surse FORWARD cu izolare galvanică a sarcinii. Comutatorul electronic comandat este tranzistorul T, reprezentat în figură ca tranzistor bipolar, dar se pot utiliza și tranzistoare cu efect de câmp. Tranzistorul T este comandat în bază cu un semnal care îi permite funcționarea în comutație, respectiv în două stări stabile, blocat sau saturat. Pentru simplitate, semnalul de bază este figurat dreptunghiular, deși forma sa este diferită din considerente ce vor fi prezentate. Separarea galvanică între circuitul de intrare și cel de ieșire se face prin transformatorul Tr, cu trei înfășurări. Pentru ca sursa să lucreze în regim FORWARD, înfășurarea primară n_p și înfășurarea de sarcină n_s sunt în fază, iar dioda D_2 este astfel conectată încât să redreseze pulsul de curent care apare pe durata de conducție a tranzistorului. Așa cum se arăta în articolul precedent, sursa FORWARD nu suportă scurtcircuit la ieșire. Din acest motiv, filtrul de netezire, care urmează redresorului, trebuie să aibă o impedanță de intrare mare, ceea ce se realizează prin celula LC. Pentru a asigura circulația de curent prin inductanța L pe intervalul de blocare a diodei D_2, se folosește dioda D_3. Pe durata de blocare a tranzistorului T, dioda D_1 recuperează, prin înfășurarea nr cu care este înseriată, energia acumulată în miezul transformatorului, cedând-o sursei de alimentare. Sensul de bobinare a acestei înfășurări este opus celorlalte două.

Formele de undă asociate funcționării circuitului sunt ilustrate de figura 2. Reprezentările sunt făcute considerând o comportare ideală a componentelor din circuit. Se remarcă trei intervale de timp distincte, separate de momentele de timp t_1, t_2, t_3 și t_4. Între t_1 și t_2, tranzistorul este în conducție la saturație. Curentul de colector are o formă trapezoidală, cu o componentă de sarcină și o componentă de magnetizare a miezului transformatorului (hașurată). Se transferă energie în circuitul de sarcină, curentul prin inductanța L, redresat de D_2, crescând liniar. După blocarea tranzistorului la momentul t_2, până la t_3, miezul transformatorului se demagnetizează, ceea ce dă naștere curentului prin dioda D_1. Dacă $n_p=n_r$, atunci tensiunea colector emitor a tranzistorului T crește la 2E. În intervalul t_3 - t_4 tranzistorul T este blocat, dioda D_1 este blocată, la fel D_2, iar D_3 este în conducție. Pe toată durata de blocare a tranzistorului T, curentul prin L este închis prin D_3. Tensiunea pe sarcină are o componentă continuă, peste care se suprapune o tensiune alternativă, formată din arce de parabolă.

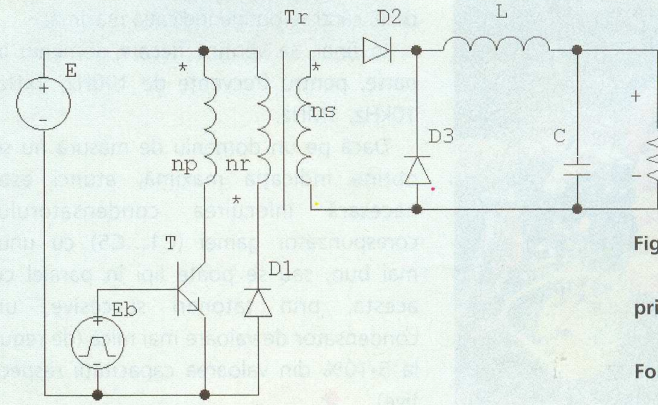


Fig. 1 Schema de principiu a sursei Forward

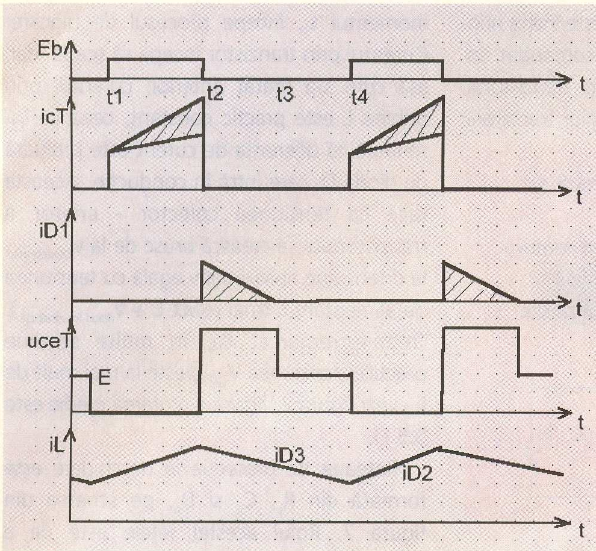


Fig. 2

Forme de undă asociate sursei Forward

Sursei prezentate i se pot atașa mai multe circuite secundare, de pe înfășurări secundare diferite, obținându-se astfel mai multe tensiuni de ieșire, diferite ca valoare și izolate galvanic între ele și față de circuitul de intrare.

Sursa FLY-BACK

Schema electrică a circuitului de putere al unei surse FLY-BACK cu izolare este prezentată în figura 3. Tranzistorul T lucrează în comutație, blocat - saturat. Bobinarea cu sensuri diferite a celor două înfășurări ale transformatorului Tr face ca dioda redresoare D să fie blocată pe durata de conducție a tranzistorului. Capabilitatea sursei FLY-BACK de a funcționa pe sarcini oricât de mici permite utilizarea unui filtru de netezire simplu după redresare. Este folosit un filtru capacitiv, format pe condensatorul C.

Figura 4 prezintă principalele forme de undă asociate circuitului FLY-BACK cu izolare. Pe intervalul t_1-t_2, tranzistorul comutator este în conducție (ca în schema circuitului FORWARD, se figurează un semnal de comandă în bază dreptunghiular și se presupune o comportare ideală a elementelor de circuit). Curentul său de colec-

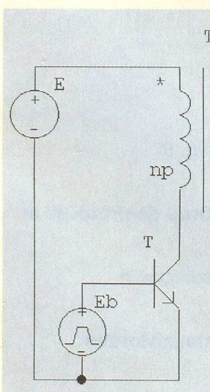


Fig. 3 Schema de principiu a susei FLY-BACK

tor crește liniar, înmagazinând energie în miezul magnetic al transformatorului Tr. Sarcina este alimentată prin descărcarea condensatorului C. Fluxul magnetic în miez, mărime de stare a inductanței, nu poate varia decât continuu; de aceea, la momentul t_2, blocarea tranzistorului duce la polarizarea directă a diodei D și intrarea acesteia în conducție. Energia stocată în miezul magnetic este transferată, pe durata de blocare a tranzistorului, prin înfășurarea secundară a transformatorului, către sarcină. În intervalul t_2-t_3, cât dioda conduce, curentul redresat alimentează sarcina, încărcând totodată condensatorul C. Acesta va alimenta sarcina pe intervalul t_3-t_4, descărcându-se. Între t_2 și t_3, tensiunea colector - emitor pe tranzistor depășește tensiunea de alimentare E, depinzând de tensiunea pe condensatorul de filtraj și raportul de transformare al transformatorului Tr. Blocarea diodei la momentul t3 aduce tensiunea colector - emitor pe tranzistor la valoarea E. Regimul de funcționare al sursei în care curentul prin diodă se anulează pe durata de blocare a tranzistorului se numește regim cu conducție întreruptă. În acest regim, fluxul magnetic în miezul transformatorului se anulează periodic, iar curentul prin tranzistor pornește de la valoare nulă la începutul fiecărei perioade de conducție(cazul ilustrat de figura 4).

Pentru anumite valori ale factorului de umplere al comenzii în baza tranzistorului comutator, intervalul t_3-t_4 este nul, fluxul magnetic este în permanență diferit de 0, curentul de colector al tranzistorului crescând liniar de la o valoare inițială nenulă, în fiecare perioadă.

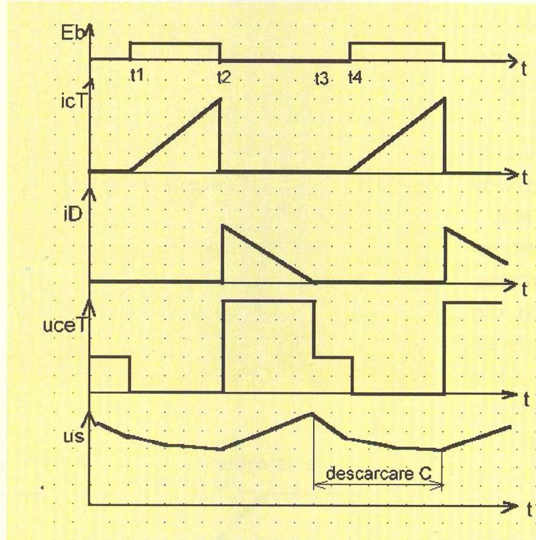


Fig. 4

Forme de undă asociate sursei FLY-BACK

Sursei prezentate i se pot atașa mai multe circuite secundare, de pe înfășurări secundare diferite, obținându-se astfel mai multe tensiuni de ieșire, diferite ca valoare și izolate galvanic între ele și față de circuitul de intrare.

Surse cu mai multe comutatoare

Aplicațiile necesitând puteri de ordinul sutelor (200...300) de watt în tensiunea redresată a rețelei (aprox. 300Vcc) se pot rezolva cu surse cu un singur comutator. Puteri mai mari se obțin prin surse cu comutatoare multiple: sursele în contratimp, cu comutatoare "paralel", sau structuri în semipunte sau punte. Dintre acestea, mai folosită este structura în semipunte, prezentată în figura 5. Este prezentat, de asemenea, circuitul redresor de rețea și filtrul său capacitiv de netezire.

Circuitul semipunte este format din tranzistoarele T_1 și T_2. Primarul transformatorului sursei este conectat din punctul comun al celor 2 tranzistoare până în punctul comun al

celor 2 condensatoare de filtraj (C_1 și C_2) pentru redresorul de rețea. Secundarul este conectat la un redresor dublă alternanță cu priză mediană, format cu diodele D_5 și D_6, care, la rândul său, debitează pe filtrul de netezire L_3C_3. Sursa în semipunte lucrează ca două surse FORWARD montate împreună, dar care alternează sensul inducției prin miezul magnetic al transformatorului. Cele două tranzistoare sunt comandate pe rând în conducție, eventual cu pauze între intervalul de conducție al unui tranzistor și al celuilalt.

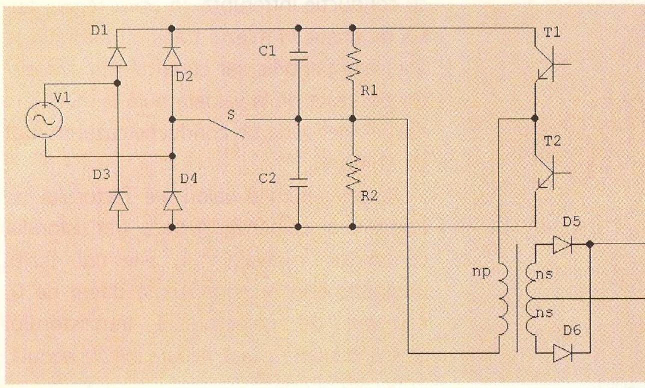


Fig. 5 Structură de sursă, având comutatoare în semipunte

O particularitate deosebit de interesantă o constituie posibilitatea acestei surse de a se putea alimenta atât din 220Vca, cât și din 110Vca, în funcție de poziția întrerupătorului S. Alimentată la 220V, S este deschis. Redresarea de rețea se face prin puntea D_1...D_4, și filtrajul pe condensatoarele C_1, C_2, legate în serie. Rezistențele R_1 și R_2 egalizează tensiunile de cc pe cele două condensatoare, care ar putea fi afectate de curenții de pierderi diferiți. În cazul alimentării în 110V, S este închis. Diodele D_2 și D_4 sunt blocate în permanență. . Grupurile D_1, C_2 și D_2, C_1 formează un redresor cu dublare de tensiune, astfel încât tensiunea de alimentare a semipunții de tranzistoare este tot 310V. Trebuie remarcat că se folosesc condensatoare de tensiune mai mică (tipic 200V). Întrerupătorul S poate fi mecanic, sau un triac, ceea ce permite comutarea automată între 220V și 110V.

Circuite pentru îmbunătățirea comutației

Toate configurațiile de surse în comutație care funcționează pe sarcină inductivă, sau cu filtru LC, pot fi reduse, pentru analiza comutatorului electronic, la structura din figura 6. **Pentru sursele proiectate corect, regimul normal de funcționare se caracterizează printr-un curent cvasi-constant prin bobina L** (care poate fi și primarul unui transformator, sau sarcină văzută prin transformator). Curentul din bobină este închis prin tranzistor, când acesta este comandat în conducție, sau de diodă, când tranzistorul este blocat. Pe duratele regimurilor tranzitorii de deschidere (blocare) sau închidere (intrare în conducție) a comutatorului, curentul prin bobina L se împarte între tranzistor și diodă. Natura particulară a sarcinii văzute în colector de tranzistor duce la puteri mari disipate în regim tranzitoriu. **Reducerea puterii disipate se face prin rețele de îmbunătățire a comutației, realizate cu rezistențe, diode, și elemente reactive** - bobine și condensatoare.

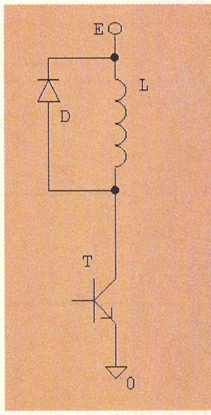


Fig. 6 Sursele pot fi reduse la acestă formă pentru analize funcționale

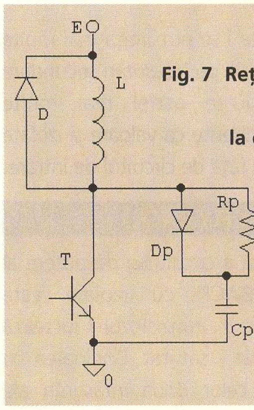


Fig. 7 Rețea de protecție la deschidere

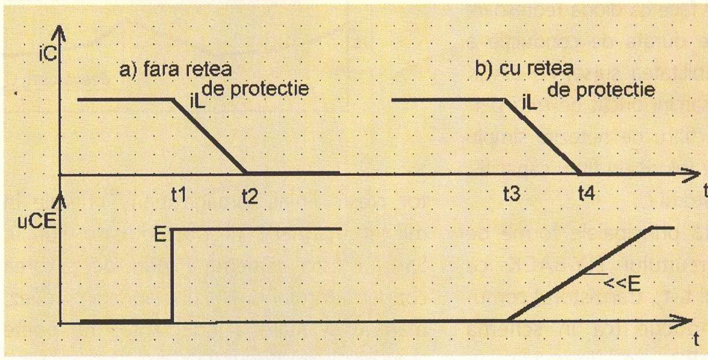


Fig. 8 Forme de undă în procesul de comutație

Îmbunătățirea regimului de deschidere

Figura 8a prezintă evoluțiile tensiunii colector - emitor și curentului de colector (idealizate) în cursul blocării tranzistorului. La momentul t_1, începe procesul de blocare. Curentul prin tranzistor începe să scadă, dar, așa cum s-a arătat anterior, curentul prin bobina L este practic constant, ceea ce înseamnă că diferența de curent este preluată de dioda D, care intră în conducție. Aceasta face ca tensiunea colector - emitor a tranzistorului să crească brusc de la $v_{CE\ saturație}$, la o tensiune aproximativ egală cu tensiunea de alimentare E (mai exact E + $v_{diodă\ în\ conducție}$). Trebuie remarcat că, în multe scheme practice, tensiunea V_{CE} crește la mai mult de E - vezi figura 2, figura 4. Puterea medie este 0,5 i_LE.

Rețeaua de protecție la deschidere este formată din R_p, C_p și D_p, pe schema din figura 7. Rolul acestei rețele este de a

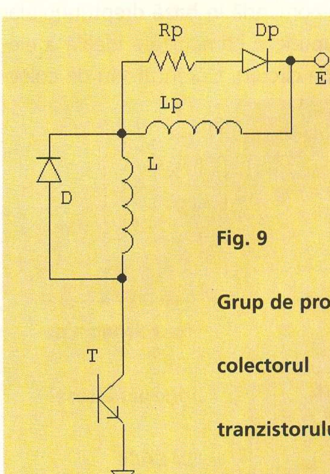


Fig. 9 Grup de protecție în colectorul tranzistorului

împiedica creșterea bruscă a tensiunii colector - emitor, așa cum se arată în figura 8b. Scăderea curentului de colector al tranzistorului comutator este însoțită de încărcarea condensatorului C_p, prin dioda D_p. C_p preia diferența între curentul prin bobina L și curentul de colector, împiedicând intrarea în conducție a diodei D. Tensiunea pe C_p crește parabolic către E, menținând o tensiune colector - emitor redusă pe tranzistor pe intervalul t3 - t4. Dacă la momentul t4, V_{CE} este mai mică decât 30% din E, puterea medie pe blocare scade la mai puțin de 0,075 $i_L E$. Rezistența R_p are rolul de a limita curentul de descărcare al condensatorului C_p la intrarea în conducție a comutatorului. În anumite scheme practice, se renunță la dioda D_p, sau la D_p și R_p, conectând direct condensatorul Cp în paralel pe tranzistor, dar pot să apară suprasolicitări ale acestuia.

Îmbunătățirile regimului de închidere

În figura 10a se prezintă comportarea dinamică a tensiunii colector - emitor și curentului de colector la intrarea în conducție a tranzistorului T din figura 6. Creșterea treptată a curentului de colector este însoțită de scăderea treptată a curentului prin dioda D (suma lor este constantă), ceea ce face ca dioda D să rămână în conducție până când tranzistorul preia tot curentul bobinei L (momentul t_1). În practică, situația este mai grea, deoarece după momentul t_2 curentul prin tranzistor crește în continuare până la blocarea diodei D (care nu se face instantaneu).

Pentru a provoca o cădere rapidă a tensiunii colector - emitor se introduce în serie cu colectorul grupul L_p, R_p și D_p (vezi figura 9). La închiderea comutatorului Dp este blocată. Inductanța L_p preia dinamic o mare parte din tensiunea de alimentare E, făcând ca tensiunea colector - emitor să aibă evoluția din figura 10b, linia continuă. Rezultate superioare se obțin dacă L_p este o inductanță cu miez saturabil - linia întreruptă pe figura 10b. Grupul R_p, D_p creează o cale de evacuare a energiei stocate în miezul bobinei L_p, la deschiderea comutatorului T. Introducerea acestei rețele micșorează puterea medie disipată pe tranzistor la intrarea în conducție și limitează supracurentul asociat timpului de blocare a diodei D.

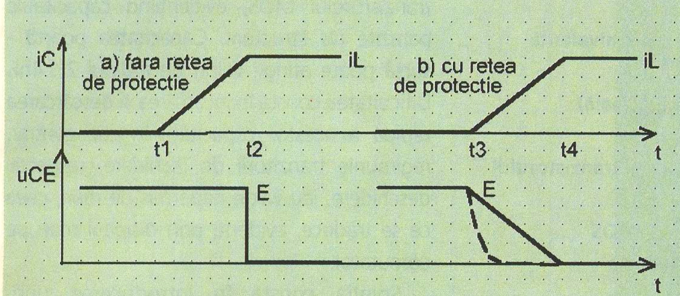


Fig. 10 Comportarea dinamică a tensiunii u_{CE}

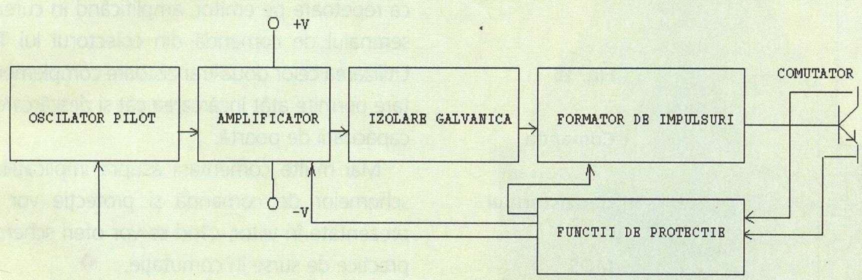


Fig. 11 Schema bloc de comandă a comutatorului electric

Circuite pentru comanda comutatorului

Comutatorul electronic, fie el tranzistor bipolar sau tranzistor cu efect de câmp, necesită circuite de comandă prin care să se realizeze funcțiile sursei în comutație și o funcționare optimă a dispozitivului semiconductor de putere. Schema bloc a comenzii tranzistorului de comutație este prezentată în figura 11. Deși există surse la care etajul de putere este autooscilant, schemele performante folosesc un oscilator separat. Circuitele de comandă trebuie să amplifice în putere semnalul oscilatorului, să deplaseze tensiunea de comandă, să formeze impulsurile aplicate elementului de putere, uneori cu separare galvanică între comandă și etajul de putere. Prin căi de reacție, se măsoară tensiunea pe tranzistorul de putere și curentul prin acesta, modificându-se în consecință factorul de umplere, eventual frecvența oscilatorului.

Comanda în bază a tranzistorului bipolar de comutație

Circuitul de comandă în bază al tranzistorului comutator trebuie să răspundă la toate cerințele impuse de funcționarea în cele 4 regimuri: conducție, blocare, deschiderea și închiderea comutatorului.

În conducție, curentul de bază trebuie să mențină tranzistorul în conducție la o tensiune colector-emitor cât mai mică. Saturația tranzistorului nu este recomandată în toate aplicațiile deoarece mărește mult timpul de blocare, respectiv disipația la deschidere.

În blocare se recomandă să existe o cale externă de curent între baza și emitorul tranzistorului, pentru ca acesta să nu intre în conducție la variații rapide ale tensiunii de alimentare, sau termic. Este preferată polarizarea negativă a bazei tranzistorului npn, cu o tensiune de ordinul 2...3V, caz în care tensiunea colector - emitor maximă crește.

La închidere, curentul de bază trebuie să crească rapid pentru a micșora timpul de tranziție. Pentru anumite sarcini, se impune o supracomandă pe durata tranziției.

La deschidere, forma curentului de comandă diferă în funcție de gradul de conducție a tranzistorului. Pentru un tranzistor saturat, comanda de blocare trebuie să asigure evacuarea purtătorilor în exces din zona

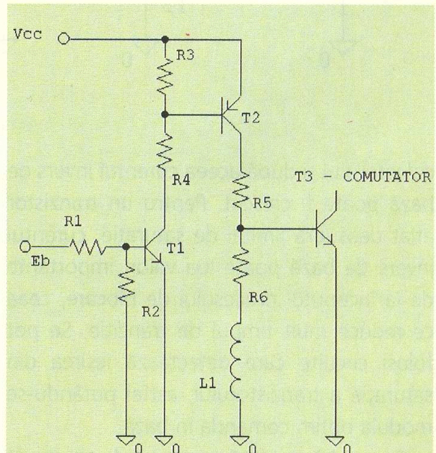


Fig. 12 Circuit de comandă

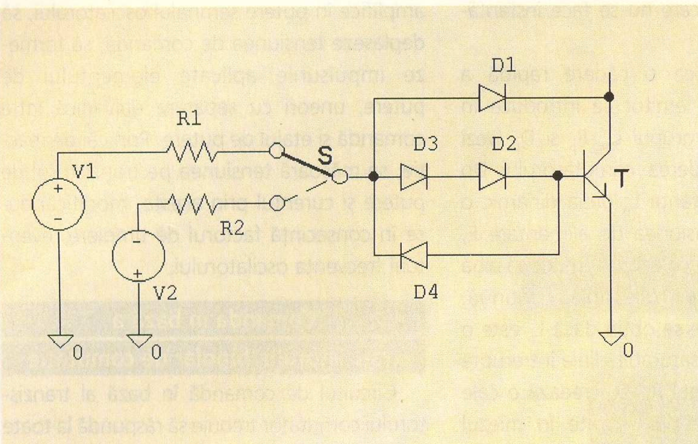


Fig. 13 **Circuit de comandă cu alimentare diferențială**

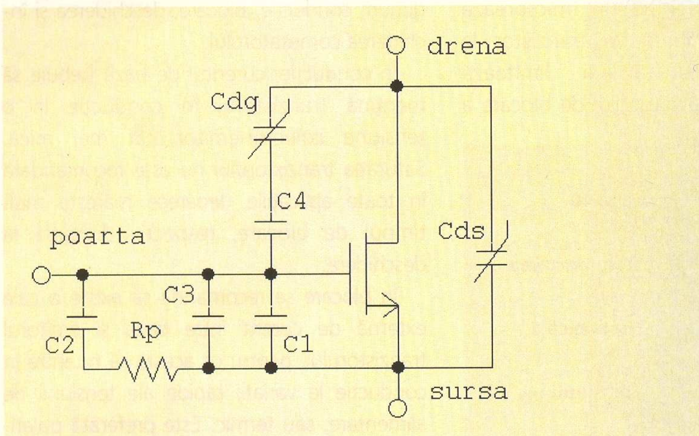


Fig. 14 **Schema echivalentă (reală) a tranzistorului MOS**

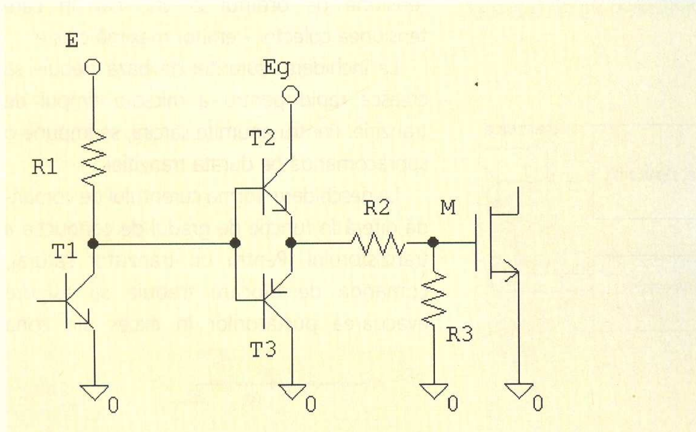


Fig. 15 **Comanda tranzistorului MOS**

colectorului și după aceea curentul invers de bază poate fi crescut. Pentru un tranzistor aflat deasupra limitei de saturație, curentul invers de bază poate lua valori importante de la începutul procesului de blocare, ceea ce reduce mult timpul de tranziție. Se pot folosi circuite care detectează ieșirea din saturație a tranzistorului, astfel putându-se modula optim comanda în bază.

Figura 12 prezintă un circuit de comandă simplu, alimentat cu o singură tensiune, pozitivă, care poate satura tranzistorul comutator. Blocarea acestuia se face prin aplicarea unei tensiuni negative datorate inductanței L_1, urmând ca după terminarea regimului tranzitoriu, baza lui T_3 să fie legată la masă prin R_6 (rezistența bobinei L_1 poate fi neglijată). T_1, T_2 împreună cu rezistențele aferente formează un amplificator de curent continuu, capabil să lucreze la frecvențe mari în comutație, datorită sarcinilor rezistive și utilizării unor tranzistoare de mică putere și joasă tensiune (tranzistoare suficient de rapide).

În figura 13 este schema unui circuit de comandă cu alimentare diferențială, capabil să polarizeze invers baza tranzistorului T după blocare. Tensiunea inversă este aplicată bazei prin D_4. Diodele D_1,..., D_3 formează un circuit care împiedică tranzistorul T să se satureze, menținând tensiunea colector - bază la o valoare de aproximativ 0,7...0,9V (se reamintește că saturarea unui tranzistor bipolar se caracterizează prin **polarizarea directă** a joncțiunii colector-bază). Rezistoarele R1 și R2 limitează curenții de bază.

Comanda tranzistorului MOS

Comparativ cu tranzistorul bipolar, tranzistorul MOS-FET este mai ușor de comandat. Totuși, pentru tranzistoarele MOS de putere apare o problemă legată de capacitatea relativ mare de intrare pe poarta tranzistorului. Figura 14 ilustrează schema echivalentă a tranzistorului MOS, evidențiind capacitățile parazite ale structurii. Capacitatea poartă - sursă poate atinge valori de ordinul 2...4nF. Dificultatea constă în încărcarea și descărcarea rapidă a acestor capacități, în caz contrar, regimurile tranzitorii de închidere, respectiv deschidere, iau valori nepermis de mari, ceea ce se traduce, evident, prin disipații mari pe comutator.

Soluția constă în introducerea unor amplificatoare de curent, așa cum se arată în figura 15, unde tranzistoarele T_2 și T_3 lucrează ca repetoare pe emitor, amplificând în curent semnalul de comandă din colectorul lui T_1. Utilizarea celor două tranzistoare complementare permite atât încărcarea cât și descărcarea capacității de poartă.

Mai multe comentarii asupra implicațiilor schemelor de comandă și protecție vor fi prezentate în viitor, când se vor oferi scheme practice de surse în comutație. ◆

Bibliografie

1. **Fraire: De la comprehension a la reduction des pertes - Thomson**
2. **C. J. Redoutay: Comparaison des principaux convertisseurs a transistors - Thomson;**
3. **xxx - SCR Manual - General Electric;**
4. **V. Popescu: Stabilizatoare de tensiune în comutație - Ed. de Vest, Timișoara 1992;**
5. **D. Burețea: Note de curs, UPB.**
6. **Semiconductor Power Circuits Handbook - Motorola**

STK 402-XXX

Foaie de catalog

Marian **Dobre**

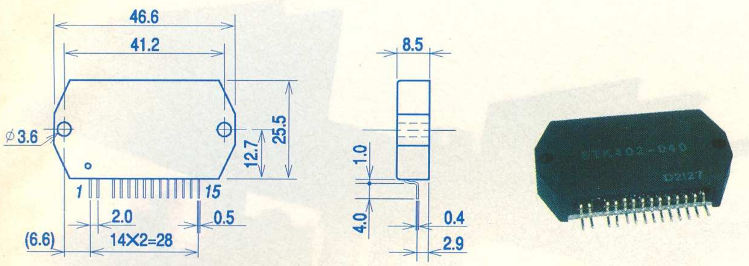


Fig. 1 Capsula STK 402-xxx

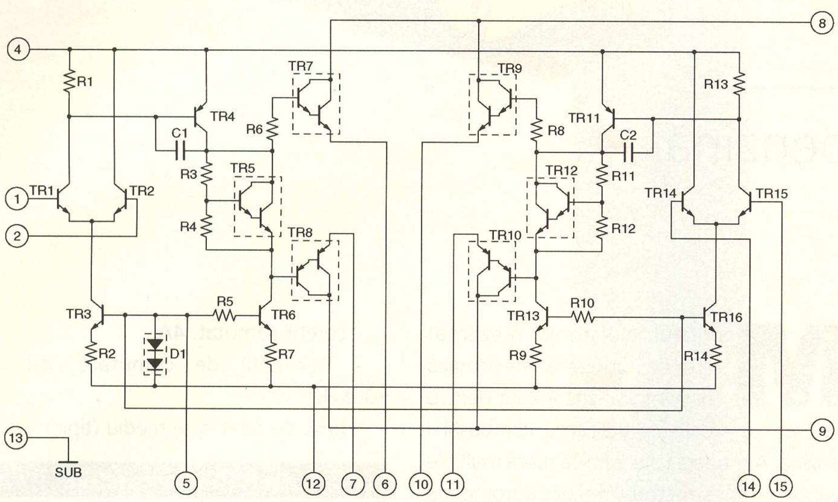


Fig. 2. Schema electrică echivalentă

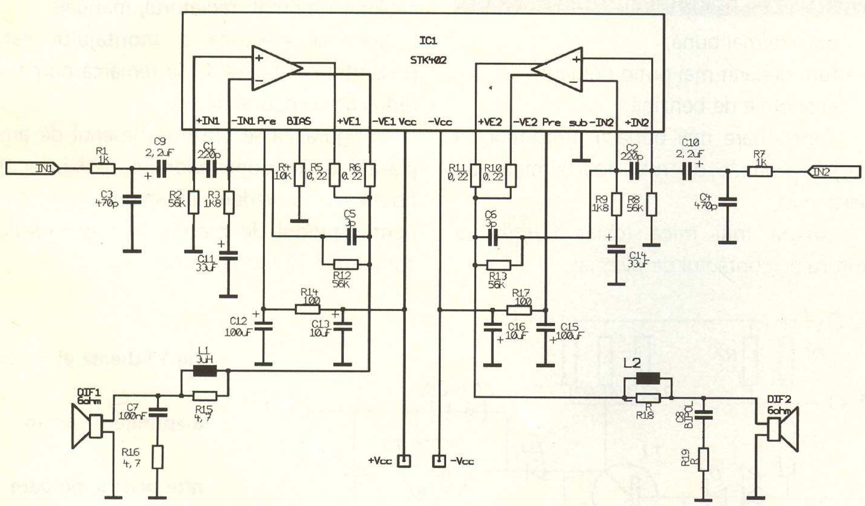


Fig. 3 Schema electrică a aplicației tipice

Seria de circuite integrate hibride audio STK402-XXX este produsă de firma SANYO în tehnologia IMST (Insulated Metal Substrate Technology) care permite reducerea cu aproximativ 60% a rezistenței termice a substratului (comparativ cu vechea serie STK407), fapt care a condus la miniaturizarea capsulelor. Spre exemplificare, se dau dimensiunile pentru două grupe de putere (a se vedea și figura 1).

- de la 15W/canal până la 40W/canal (THD=0,4%): 46,6X25,5X8,5mm;
- de la 50W/canal până la 80W/canal (THD=0,4%): 59,2X31X8,5mm.

Impedanța de sarcină nominală este de 6Ω.

Același circuit imprimat poate fi utilizat pentru întreaga serie (începând de la 20W până la 120W pe canal), circuitele integrate fiind compatibile pin la pin.

În tabelul 1 sunt redate puterile de ieșire (la 0,4% distorsiuni armonice totale, în banda 20Hz...20KHz) pentru toată seria, alături de tensiunile de alimentare recomandate de producător.

Specificații tehnice

- Rezistența termică pentru un tranzistor de putere: 3,20C/W;
- Temperatura maximă a substratului: 125°C;
- Banda de putere la -3dB: 20Hz...50KHz;
- Impedanța de intrare: 55Kohmi;
- Curentul de "mers" în gol: maxim 80mA;
- Tensiunea continuă la ieșire: +/-70mV.

În figurile 2 și 3 se prezintă schema electrică echivalentă a familiei de circuite integrate și respectiv o aplicație tipică. ◆

TAB. 1 - PUTEREA DE IEȘIRE A CIRCUITELOR DIN SERIA STK402-XXX

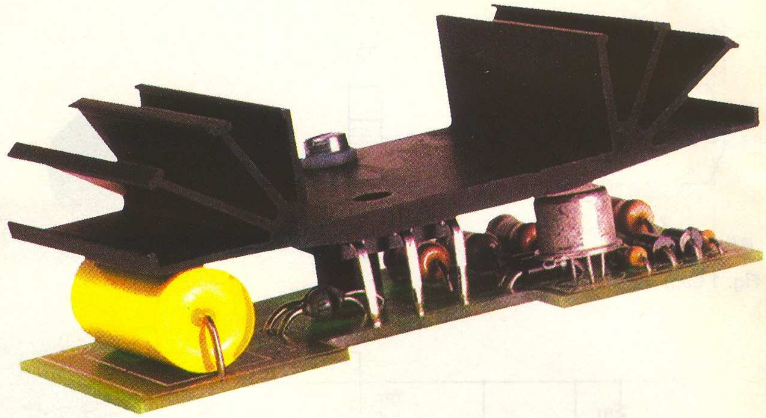
	STK 402-020	STK 402-030	STK 402-040	STK 402-050	STK 402-070	STK 402-090	STK 402-100	STK 402-120
Putere de ieșire (W	2X15	2X20	2X25	2X30	2X40	2X50	2X60	2X80
Tensiuni de alimentare recomandate(V)	+/-19	+/-22	+/-25	+/-26,5	+/-30	+/-32	+/-35	+/-39

velleman®

K2543

Aprindere electronică

pentru motoare pe benzină



Chiar și cei mai sceptici admit că utilizarea aprinderii electronice conferă multiple avantaje în comparație cu aprinderea clasică.

Montajul electronic prezentat este o aprindere electronică complet tranzistorizată pentru motoare cu ardere ce utilizează combustibil benzina. Aprinderea electronică oferă multiple avantaje, constructorii noilor automobile incluzând-o deja în echiparea noilor modele.

Avantajele sunt:

- pornire mai bună;
- fum degajat mai puțin poluant;
- economie de benzină;
- funcționare mai bună a motorului, în special la viteze de rulaj foarte mari sau foarte mici;
- uzură mai mică (chiar vizibilă) a ruptorului (contactul de platină).

- curent comutat: 4A;
- frecvență de comutare: până la 500KHz;
- timp de aprindere mediu (tipic): 2ms.

Detalii constructive

Montajul se oferă în kit, dezasamblat. Pachetul conține componentele electronice, cablajul imprimat, radiatorul, manuale.

Schema electrică a montajului este prezentată în figura 1. Se remarcă numărul redus de componente.

În figura 2a se prezintă desenul de amplasare a componentelor pe cablaj, iar în figura 2b o vedere în spațiu explicativă pentru modul de montaj al tranzistorului comutator T2 (Darlington).

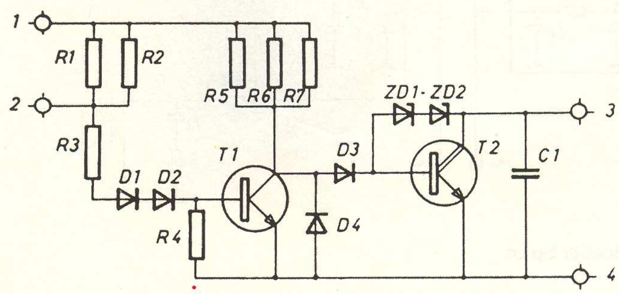
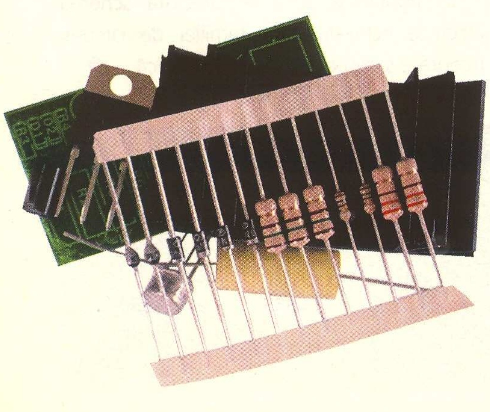


Fig.1 Schema electrică a aprinderii electronice pentru motoare pe benzină



Date tehnice

- construcție "antișoc";
- testat pentru motoare cu 2, 4, 6 sau 8 cilindrii pe o distanță totală de 2.500.000 km;
- principiul de funționare: aprindere cu tranzistor;
- element de conexiune (comutatoare): tranzistor Darlington, triplu difuzat;

Capsula tranzistorului T1 trebuie să atingă cablajul imprimat (terminalele cât mai scurte).

Tranzistorul T2 se montează ca în desenul din figura 2b, terminalele sale se îndoaie la 90°C cu un clește. A nu se omite montajul foliei de mică, izolatoare, dintre capsula tranzistorului și radiatorul de aluminiu. Acesta se prinde de cablaj (și tranzistor) cu șurub de

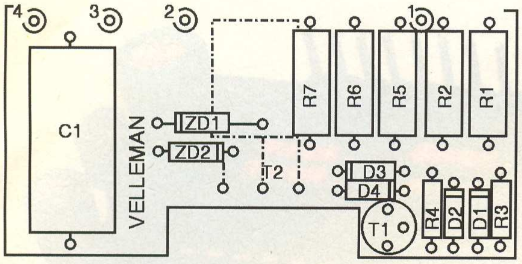


Fig. 2a Desenul de amplasare a componentelor pe cablaj

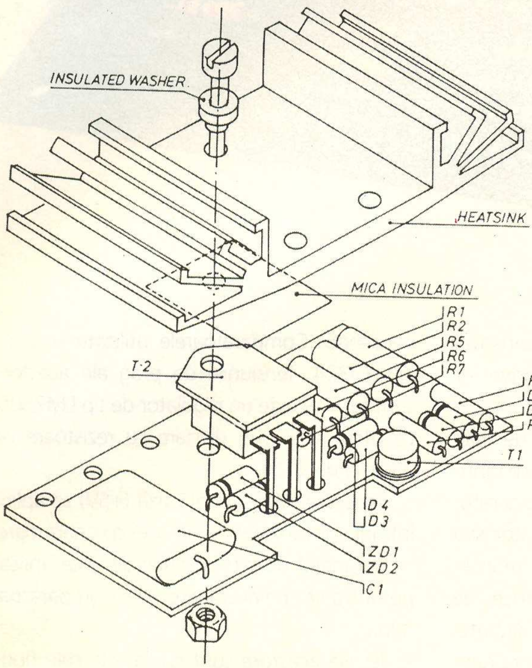


Fig. 2b Desenul de amplasare a componentelor și modul de montaj detaliat al tranzistorului T2 și al radiatorului de aluminiu (vedere 3D)

3mm (3x10mm). După strângerea șuruburilor, urmează să se execute lipirea terminalelor lui T2 la cablaj! T2 este ultima componentă care se montează.

Instalarea pe automobil

Primul pas care trebuie făcut este să se identifice punctele de conexiune conform diagramei din figura 3. Aceste puncte sunt particulare fiecărui model de automobil (constructiv).

Se reglează corect ruptorul (platina) după normele de fabrică.

Se elimină condensatorul de pornire, care se poate afla atât în exteriorul, cât și în interiorul distribuitorului.

Conexiunile (cele 4 fire, conform figurii 3) se vor realiza cu cablu de secțiunea minimă de 1mm2, având grijă ca toate lipiturile să fie realizate corect.

Kit-ul se va monta într-o zonă ferită de acțiunea agenților externi (nu sub capotă). Se poate monta sub bord, lungimea firelor nefiind o problemă. O variantă este utilizarea unui spray tehnic, aplicat pe montaj, cu proprietăți izolante bune. Nu se vor utiliza carcase neventilate natural.

Conexiunea cu masa (4) se face la șasiul automobilului. Dacă toate conexiunile sunt bine realizate, iar montajul electronic bine izolat de restul automobilului, aprinderea electronică se poate testa fără probleme.

Întreținerea

Montajul propriu-zis nu necesită întreținere, dacă execuția s-a făcut conform manualului de instalare.

Singura verificare ce trebuie făcută este la fiecare 5000...10000km la platină. Ea se curăță. Se verifică dacă prezintă "arsuri" și depuneri de material. După 50000km se recomandă înlocuirea platinei. De asemenea, se recomandă un control periodic al bujiilor.

Valorile din schemă sunt:
R1, R2 = 330Ω/1W; R3 = 150Ω;
R4 = 100Ω; R5, R6, R7 = 150Ω/1W;
D1, D2, D2, D3, D4 = 1N4007;
ZD1, ZD2 = diodă Zener 150V;
C1 = 0,22μF,
T1 = BSX45, 2N2291A, T2 = TIP162. ◆

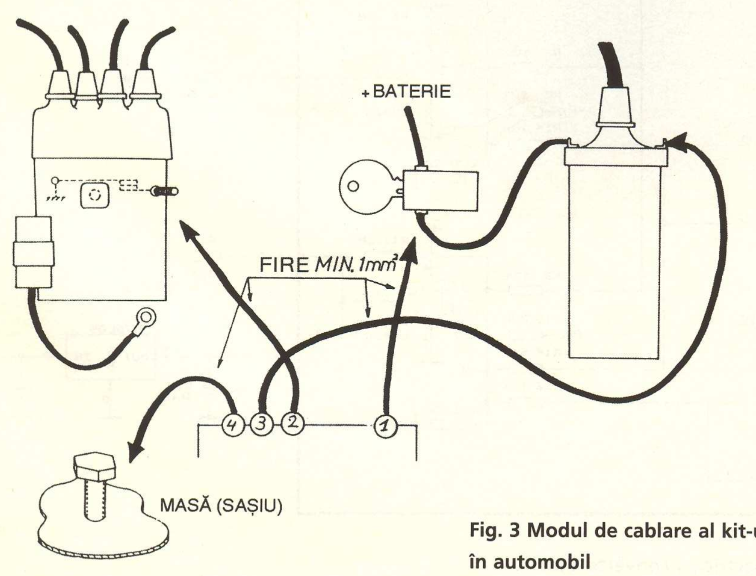
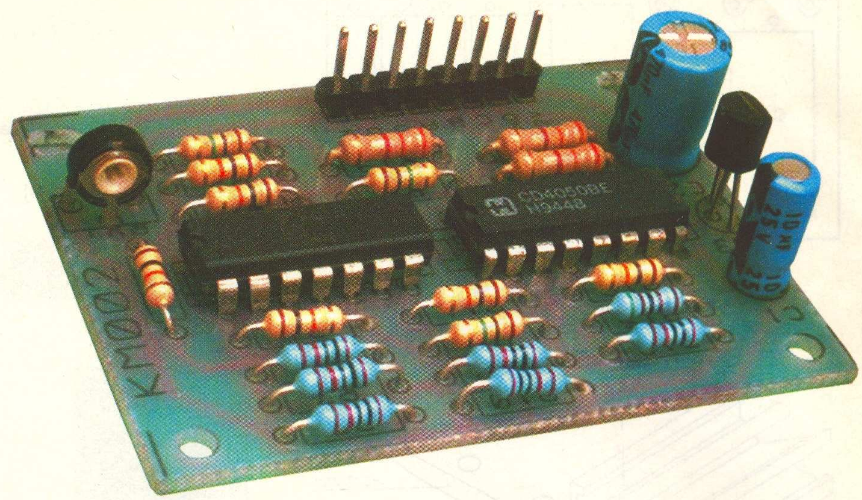


Fig. 3 Modul de cablare al kit-ului în automobil

Convertor A/D rapid

pe trei biţi

Mircea **Zbarnia**



Convertoarele analog-numerice (A/D) sunt circuite des utilizate pe scară largă azi în aplicaţiile industriale. Există diverse variante de conversie, iar cea prezentată de Conex Club este inedită.

Aplicaţia prezentată este cunoscută sub denumirea de convertor paralel.

Un factor important în achiziţiile de date sunt întârzierile de conversie care provin dintr-o schemă complexă de la lanţul generator dintre ferestrău, comparator, numărator sau oscilator. În cazul schemei prezentate întârzierea este mică, astfel încât întregul proces de conversie este foarte rapid. Dezavantajul metodei constă în numărul mare de componente, deoarece fiecare pas de conversie necesită un comparator, ceea ce în schema prezentată - conversie pe trei biţi - nu este o problemă deosebită. Comparatoarele utilizate sunt de tip LM324. Tensiunile de prag ale acestora sunt furnizate de un regulator de tip LM7805, ce oferă +5V prin divizare cu rezistoare de precizie de ±1%.

Tensiunea de referinţă fixă (+5V) se aplică intrărilor inversoare a celor trei comparatoare.

Semnalul de intrare analogic este aplicat pe intrările neinversoare ale comparatoarelor.

Ieşirile acestora sunt cuplate la cele două buffere neinversoare cuplate în paralel. Bufferele aparţin capsulei circuitului integrat CD4050 (şase inversoare/comparatoare) şi

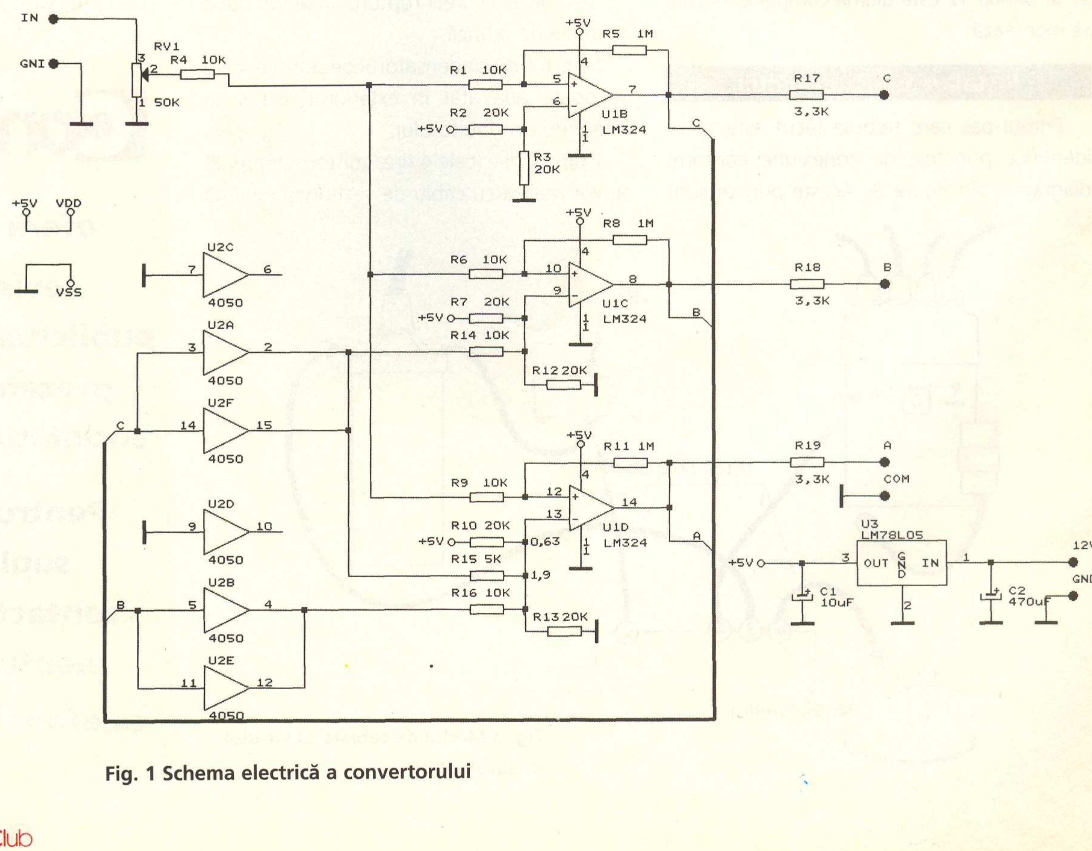


Fig. 1 Schema electrică a convertorului

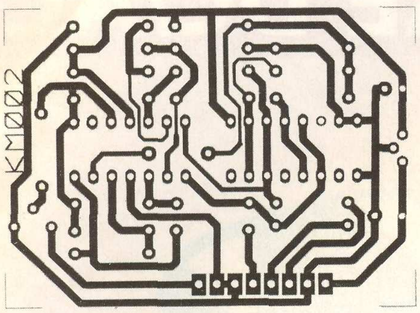


Fig. 2

Cablajul

convertorului A/D

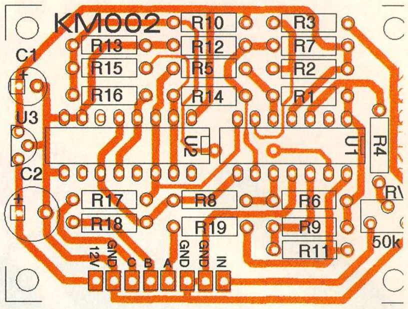


Fig. 3

Desenul

de amplasare

blochează pe rând comparatoarele astfel încât, în funcție de tensiunea de intrare nu poate fi activă decât tensiunea de ieșire.

Pe schema electrică din figura 1 se poate deduce ușor funcționarea montajului.

Realizarea practică nu pune probleme deosebite.

Cablajul montajului este prezentat în figura 2, respectiv figura 3. ◆

CONVERTOARE DC/AC



Cod 16023
2.470.000 lei
– 12V/220V



Cod 10752
2.560.000 lei
– 24V/220V



Cod 16024
3.990.000 lei
– 12V/220V



Cod 16025
3.990.000 lei
– 24V/220V



Cod 14796
7.460.000 lei
– 12V/220V



Cod 1762
8.670.000 lei
– 24V/220V

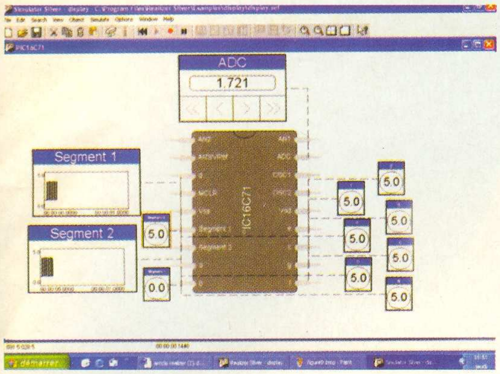
CONVERTOARE DC/AC – SINUS



Cod 1328
4.260.000 lei
– 12V/220V



Cod 9433
7.460.000 lei
– 12V/220V



Noi tendințe

Programarea grafică

a microcontrolerelor

Platforma software la care se va face referire - REALIZER - oferă posibilitatea electroniștilor de a programa microcontrolerele din diferite familii, într-un timp mult mai scurt, în comparație cu cel de dezvoltare a unei aplicații utilizând programarea în limbaj de asamblare specific sau de nivel înalt (C sau Basic).

Fără a se face o delarație de război contra limbajelor actuale pe baza cărora sunt dezvoltate aplicațiile pentru microcontrolere - limbaj de asamblare sau de nivel înalt - programul Realizer reprezintă o interfață facilă de programare grafică, ce reduce cu mult timpul de proiectare.

Dacă durează mai bine de o săptămână pentru a realiza un proiect cu microcontroler în limbaj C sau Basic sau o lună pentru a îl realiza în limbaj de asamblare, cu Realizer timpul se reduce la câteva zile.

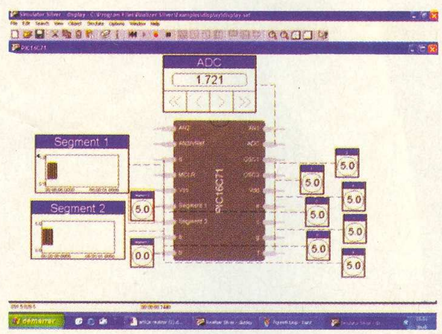
Sunt suficiente câteva ore pentru ca proiectantul să se inițieze cu universul programării grafice, fără a mai aminti cât timp este necesar pentru a deprinde programarea în limbaj de asamblare!

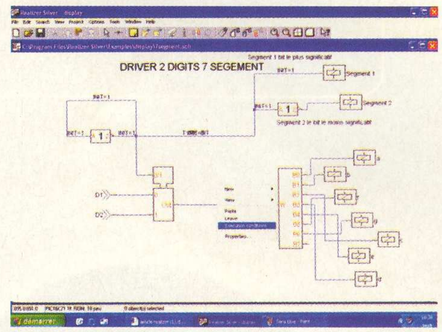
Cu Realizer electroniștii dispun de toate uneltele de programare: de la concepție la realizare, codul sursă/hexa fiind direct furnizat de program, programatorul nemaifiind nevoit să lucreze ca o veritabilă "secretară" pentru a îl edita!

Utilizatorul dispune de o bogată bibliotecă grafică: simboluri logice, logică secvențială, timere, funții matematice, numărătoare, convertoare, comparatoare, compnente I2C, intrări și ieșiri digitale și posibilitatea de a crea propriile componente.

Fiecare componentă selecționată generează propriul cod în hexa, binar, în asambler și de asemenea în C sau Ansi C.

Programul dispune de unelte de a realiza conexiuni între componentele librăriei ca orice soft pentru editat scheme electronice. Conexiunea reprezintă fluxul informațional al unei componente din bibliotecă la alta. Odată schema terminată de editat, programul Realizer generează codul de program al aplicației.





Actualmente Realizer permite dezvoltarea de aplicații pentru toate tipurile de microcontrolere din familia ST6/ST7 (27 tipuri) și cele din familia PIC de la Microchip (30 de tipuri), un total de 57 de microcontrolere.

După ce schema funcțională a fost editată și după compilare există posibilitatea simulării proiectului, un pas important pentru a detecta eventualele erori de programare.

Programul se oferă în variantă "full" sau pe pachete de microcontrolere, prețul fiind deosebit de accesibil pe piața Europeană, pornind de la câteva sute de Euro. ◆

Mai multe informații despre programarea grafică a microcontrolerelor se poate găsi pe Internet la adresa www.mercuretelecom.com.

Concursul studențesc Tehnici de interconectare în electronică

IEEE
SECȚIUNEA ROMÂNIA

CONCURSUL NAȚIONAL STUDENȚESC - TIE 2003
„TEHNICI DE INTERCONECTARE ÎN ELECTRONICĂ"

-CONCURS PROFESIONAL -
ediția a XII - a, 12 - 24 mai 2003

Împreună cu firmele ce sprijină activitatea de proiectare tehnologică asistată de calculator (CAD-CAM-CAE) a modulelor electronice, în intervalul 12 - 17 mai a.c. se organizează a XII-a ediție a Concursului Național „TEHNICI DE INTERCONECTARE ÎN ELECTRONICĂ" (proiectarea circuitelor imprimate), faza locală, pe centrele universitare cu preocupări în domeniul electronicii tehnologice (București, Cluj, Timișoara, Iași, Suceava, Pitești). Faza finală, la care vor participa primii clasați ai fazei locale din fiecare centru universitar, va avea loc la Timișoara, în intervalul 21 - 24 mai.

La concurs pot participa ***toți studenții, indiferent de facultate,*** care cunosc un program de proiectare asistată de calculator în domeniu (ORCAD, CADSTAR, PROTEL, ACCEL, EAGLE, etc.), cu licență. Pentru detalii: noroc@cadtieccp.pub.ro.

LIGHTMETER

APARAT PENTRU MĂSURAREA ILUMINĂRII

- Display LCD cu 3 1/ 2 digiți
- Indicarea depășirii scalei de măsură
- Scale de măsură: 200/2000/20000/50000 [Lux]



DVM1300

COD 11610
2.020.000 LEI

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei

2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei

3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Atenție! Începând cu luna ianuarie 2003 prețurile abonamentelor s-au modificat conform prezentului talon. NU vor mai fi luate în considerare taloane din numerele anterioare!!!

PENTRU OBȚINEREA REVISTEI TRIMITEȚI TALONUL COMPLETAT ȘI CONTRAVALOAREA ABONAMENTULUI (PREȚUL ÎN LEI) PE

ADRESA

Claudia Ghiță
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 72223

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugam să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:
☐ 12 luni ☐ 6 luni
Am achitat mandatul poștal nr. .... din data .... suma de: ☐ 300 000 lei
.... ☐ 180 000 lei

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

APRILIE 2003

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.
Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

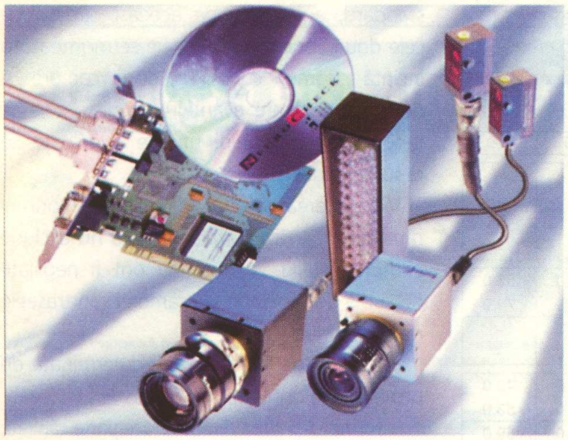
Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

APRILIE 2003



SOLUTII RADIO PROFESIONALE
YAESU
...leading the way SM
FT-920
FT-847
FT-90R
FT-100D
VR-5000
VX-2000
VX-800
VX-400
VX-7R
VR-500
VX-5R
VX-1R
FM TRANSCEIVER VX-5
Gama completa de echipamente pentru radioamatori <
Retele radio private pe frecvente proprii cu statii fixe / mobile / portabile <
Acces radio mobil in centrale telefonice de institutie <
Telefon: (021) 255.79.00, 01, 02
Fax: (021) 255.46.62
E-mail: office@agnor.ro,
Web: http://www.agnor.ro
Bucuresti, Lucretiu Patrascanu nr. 14, bl. MY3
AGNOR HIGH TECH



Sisteme de securitate (VII)

Silviu **Guțu**

- urmare din numărul trecut -

Un sistem CCTV reprezintă un instrument de asistare vizuală, având abilitatea de a furniza informații privind descrierea sau identificarea elementelor care intervin în timpul derulării unui eveniment, dar nu au capacitatea de avertizare asupra unei efracții sau a unui incendiu. Sistemul de alarmă este cel care îndeplinește această funcție. Condiția este să existe o interdependență funcțională între cele două sisteme. Aspectele practice care se iau în considerație la implementarea unui sistem de supraveghere și a unui sistem de alarmă reprezintă tema prezentată în continuare.

Elaborarea unui sistem CCTV are la bază:

a) determinarea obiectivelor care urmează să fie securizate. Dacă se cere supravegherea mai multor locații, se va stabili clar scopul utilizării fiecărei camere. Aceasta fază precede momentul studierii ofertelor de piață și al proiectării sistemului. Avantajul major al sistemului CCTV îl constituie posibilitatea supravegherii zonelor dintr-o singură locație, dar o monitorizare constantă și o întărire a măsurilor de securitate presupune implicarea factorului uman. Obiectivul pe care trebuie să-l îndeplinească fiecare cameră include și evaluarea gradului de risc la care este supusă zona respectivă. Dacă aceasta înglobează un element care cere măsuri speciale de pază, sistemul CCTV va fi interfațat cu un sistem de alarmă prin utilizarea unor senzori (detector PIR, celula fotoelectrică etc.).

Zonele cu risc scăzut nu necesită această interfațare, fiind suficientă înregistrarea video.

b) determinarea ariilor de supraveghere semnifică precizarea acestora, determinarea particularităților fiecărei zone și cerințele pe care le are de îndeplinit sistemul de supraveghere. Particularitățile sunt legate de lumină, mediul înconjurător și alternativele de amplasare ale camerei video.

Lumina influențează preponderent calitatea imaginilor captate. Avem de-a face cu un cadru care reflectă puternic lumina sau este mai întunecat? Iluminarea este constantă sau variabilă? Se cere utilizarea unor surse de lumină suplimentare? Acestea sunt întrebări la care trebuie găsite răspunsuri precise, pentru că vor influența configurația sistemului.

Mediul înconjurător determină condițiile climaterice în care va funcționa camera video. Amplasarea în mediu extern impune compensarea unor valori extreme de temperatură. Se utilizează dispozitive suplimentare de încălzire sau ventilație, integrate în incinte speciale. De asemenea condițiile de mediu ridică și problema modului cum va fi protejată camera împotriva tentativelor de neutralizare.

Amplasarea se face ținând cont de următoarele:

- pentru o supraveghere eficientă, fiecărei camere i se vor aloca maxim două obiective (major și minor);
- unghiul de vizibilitate al camerei să fi de minim de 90° (45° de o parte și de alta a direcției de focalizare);
- monitorizarea este ineficientă atunci când se așteaptă prea mult de la o singură cameră sau dacă există un exces de unități;
- se va avea permanent în atenție obiectivul (scopul) supravegherii;
- în limita posibilităților, pentru zonele cu grad înalt de risc se vor utiliza 4 camere, care să asigure vizualizarea permanentă a unei arii de 360°.

În figura 1 este reprezentată amplasarea indoor a unei camere video. Cele două zone de interes sunt calea de acces și fereastra. În ipoteza că unghiul de vizibilitate al camerei este de 90°, ambele se află în câmpul de vizibilitate. Problema este însă legată de direcția focalizării, care se află într-o poziție intermediară. Acest aspect influențează calitatea imaginii atunci când distanța între cameră și cele două

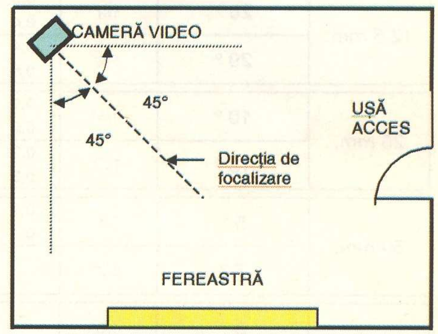


Fig. 1 Supravegherea a două zone cu o cameră video

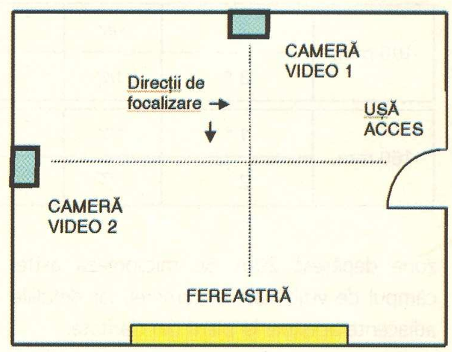


Fig. 2 Supravegherea individuală a fiecărei zone

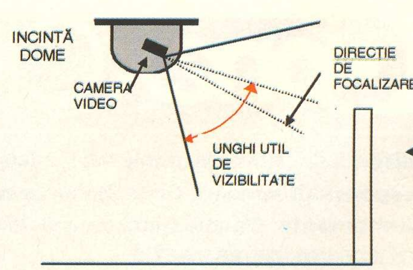


Fig. 3 Supraveghere cu incintă "dome"

TAB. 1 - VALORI ALE CÂMPULUI DE VIZIBILITATE FUNCȚIE DE DISTANȚA FOCALĂ

Distanța focală în mm	Câmp de vizibilitate (orizontală)	Format traductor	Distanța "d"						
			1	5	10	20	30	50	100
4 mm.	63 °	1/3"	0,8	4,0	8,0	16,0	-	-	-
			1,1	5,5	11,0	21,0	-	-	-
	88 °	1/2"	1,2	5,9	12,0	-	-	-	-
			1,6	7,9	16,0	-	-	-	-
6 mm.	38 °	1/3"	0,6	2,7	5,5	11,0	17,0	28,0	55,0
			0,8	3,7	7,6	15,0	22,0	37,0	75,0
	58 °	1/2"	0,8	4,0	7,2	16,0	24,0	40,0	-
			1,1	5,3	11,0	21,0	32,0	53,0	-
8 mm.	33 °	1/3"	0,4	2,0	4,0	8,0	12,0	20,0	40,0
			0,6	2,7	5,5	11,0	16,0	27,0	53,0
	43 °	1/2"	0,6	3,0	5,9	12,0	16,0	30,0	59,0
			0,8	4,0	7,9	16,0	24,0	40,0	79,0
12,5 mm.	20 °	1/3"	0,3	1,3	2,6	5,0	7,5	13,0	26,0
			0,4	1,7	3,4	7,0	10,0	17,0	34,0
	29 °	1/2"	0,4	1,9	3,6	7,6	11,0	19,0	38,0
			0,5	2,5	5,1	10,0	15,0	25,0	51,0
25 mm.	10 °	1/3"	0,1	0,7	1,3	2,6	3,8	6,5	13,0
			0,2	0,9	1,7	3,4	5,0	8,5	17,0
	15 °	1/2"	0,2	0,9	1,9	3,8	5,7	9,5	19,0
			0,3	1,3	2,5	5,1	7,6	13,0	25,0
50 mm.	5 °	1/3"	0,1	0,3	0,7	1,3	1,9	3,2	6,5
			0,1	0,4	0,9	1,7	2,6	4,3	8,5
	7 °	1/2"	-	0,4	1,0	2,0	2,8	4,7	9,8
			-	0,6	1,3	2,5	3,8	6,3	13,0
75 mm.	3 °	1/3"	-	0,2	0,4	0,9	1,3	2,1	4,3
			-	0,3	0,6	1,2	1,7	2,9	5,5
	5 °	1/2"	-	0,3	0,6	1,3	1,9	3,2	6,4
			-	0,4	0,8	1,7	2,5	4,2	8,4
100 mm.	2 °	1/3"	-	0,2	0,3	0,7	1,0	1,6	3,4
			-	0,2	0,4	0,9	1,3	2,1	4,3
	3 °	1/2"	-	0,2	0,4	0,9	1,4	2,4	4,7
			-	0,3	0,6	1,3	1,9	3,2	6,3
160 mm.	1 °	1/3"	-	-	0,2	0,4	0,6	1,0	2,0
			-	-	0,3	0,6	0,8	1,3	2,7
	2 °	1/2"	-	-	0,3	0,6	0,9	1,5	3,0
			-	-	0,4	0,8	1,2	2,0	4,0

zone depășesc 20m. Se micșorează astfel câmpul de vizibilitate al camerei, iar detaliile adiacente acestuia își pierd din claritate.

În figura 2 sunt prezentate două alternative care reprezintă soluții la cele menționate anterior. Fie se utilizează două camere standard, amplasate pe aceeași direcție cu cele două zone de interes, fie se montează o incintă „dome" cu minim două camere. A doua variantă are avantajul că distanțele se reduc, dar și unghiul util de vizibilitate se reduce (figura 3).

Amplasarea este condiționată, în primul rând, de obiectivul vizat, dar asta nu exclude compromisul, pentru că nu pot fi neglijate măsurile de protecție ale camerei sau traseele de interconectare.

c) alegerea lentilei va fi determinată de următoarele aspecte:

- formatul și clasa din care face parte camera;
- distanța „d" dintre cameră și cadru;
- câmpul de vizibilitate dorit;
- irisul.

Pe baza relației dintre distanța focală a lentilei și distanța d, au fost determinate o serie de constante, a căror utilizare simplifică mult procedura de alegere a lentilei.Tabelul I reprezintă un instrument ușor de utilizat, chiar și pentru cei mai puțin avizați în domeniu. Pe baza unor măsurători făcute în prealabil și cu ajutorul valorilor din tabel, se determină și dimensiunile cadrului care va fi redat de imaginea monitorului. Ordinea operațiilor este următoarea:

- se alege distanța focală;
- se alege formatul traductorului (CMOS, CCD etc.) cu care este echipată camera;
- se determină distanța "d".

Luând un caz concret: pentru o lentilă cu distanța focală de 8mm și o cameră cu traductor de 1/2", câmpul de vizibilitate este de 43° (în plan orizontal). Dacă distanța d = 10m, imaginea monitorului va reda un cadru de 5,9x7,9m. Prima valoare reprezintă înălțimea, iar a doua, lungimea cadrului. ◆

ConexClub Nr. 4 aprilie 2003

Editor: S.C. Conex Electronic S.R.L., J40/8557/1991; **Director:** Constantin Mihalache;
Responsabil vânzări: Gilda Ștefan (**e-mail:** secretariat@conexelectronic.ro)
Abonamente: Claudia Ghiță (e-mail: difuzare@conexclub.ro)
COLECTIVUL DE REDACȚIE:
Responsabil de număr: Croif Valentin Constantin (e-mail: redactie@conexclub.ro);
Consultant științific: Norocel-Dragoș Codreanu;
Colectiv tehnic: Marian Dobre (e-mail: productie@conexelectronic.ro), George Pintilie, Silviu Guțu (e-mail: tehnic@conexelectronic.ro);
Tehnoredactare: Georgiana Sfetcu (e-mail: dtp@conexclub.ro); **Prezentare grafică:** Claudia Sandu
Adresa redacției: 72223, Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București, Romania; **Tel.:** 021-242.22.06; 242.77.66; **Fax:** 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708 **Tipar** executat la Imprimeriile MediaPro București

portasol®

HOBBY
Cod 5277
590.000 lei



Putere: 30W
Temperatură maximă: 400°C
Lungime: 196mm
Greutate: 60g

TECHNIC
Cod 9764
1.090.000 lei



Putere: 10-90W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 233mm
Greutate: 160g

PROFESIONAL
Cod 5278
1.250.000 lei



Putere: 10-60W
Temperatură maximă: 400°C
Lungime: 177mm
Greutate: 60g

PRO PIEZO
Cod 9510
1.490.000 lei



Putere: 15-75W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 175mm
Greutate: 170g

PRO II
Cod 9858
1.590.000 lei



Putere: 10-90W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 233mm
Greutate: 160g

SUPER PRO
Cod 4714
1.690.000 lei



Putere: 25-125W
Temperatură maximă: 580°C
Lungime: 233mm
Greutate: 165g

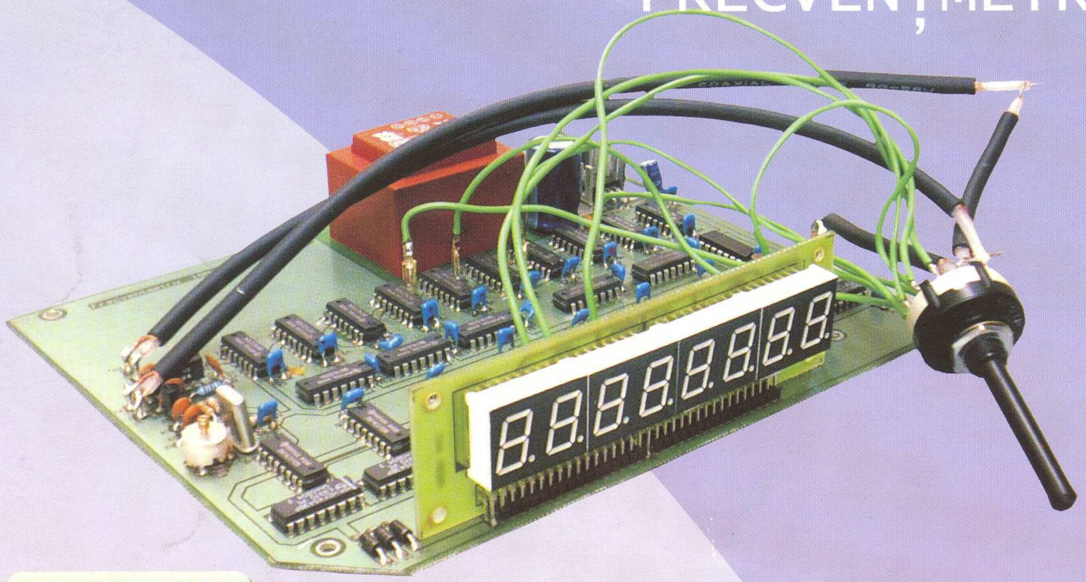


HI POWER
Cod 5276
4.550.000 lei

Putere: 100/150W
Temperatură maximă: 650°C
Lungime: 233mm
Greutate: 65/235g

conex electronic distribuitor pentru România

FRECVENȚMETRU 1GHz



Cod 11067
1.890.000 lei

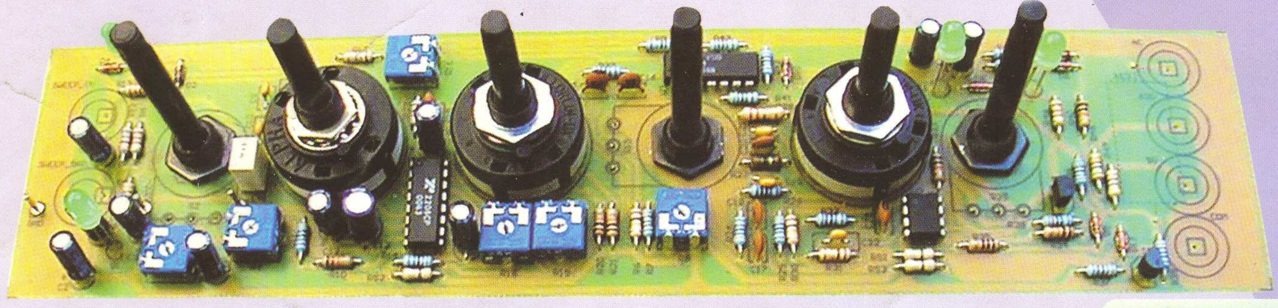
- Domeniul de frecvențe: a) - până la 60MHz; b) - până la 1000MHz;
- Cifre afișate: 8;
- Stabilitatea frecvenței: 10^{-5};
- Impedanța celor 2 intrări: 50Ω;
- Sensibilitatea:

a) - pe intrarea de 60MHz: 35mV; 100mV (pentru semnale mai mici de 10kHz);
b) - pe intrarea de 1000MHz: 15mV;

- Nivel maxim admis la intrare: 1V;
- Tensiunea de alimentare: 220V (+5...-10%), 50Hz;
- Curentul consumat la rețea: max. 10mA.

Opțional: casetă – cod 7995.

GENERATOR DE FUNCȚII



Cod 10285
990.000 lei

- Frecvența: 0 - 200kHz;
- Game frecvență: 6;
- Regaj fin de frecvență în cadrul fiecărei game;
- Funcții: 4 (sinusoidală, triunghiulară, rampă, dreptunghiulară);
- Atenuare: 4 trepte (0dB, 20dB, 40dB, 60dB);
- Amplitudine: reglabilă continuu în cadrul unei trepte de atenuare pentru primele trei forme de undă;
- Axa de C.C.: -75%...+75% din tensiunea dublă de alimentare;
- Ieșiri: 3 {600Ω și 50Ω cu axă de C.C.; C.A. (≅1,5Ω) (fără componentă de C.C.)} (impedanța care poate fi conectată pe ieșirea C.A. este ≥ 600Ω);
- Intrare de baleiaj (a frecvenței în cadrul gamei alese): 3,2V / min. / 50Ω;
- Alimentare: sursă dublă ±9V-12V;
- Consum: 50mA...60mA.

Opțional: casetă – cod 7995.